



■ BUKU AJAR

■ RENANG DAN KESELAMATAN DI AIR

AGUS TRIANTO

TigaMedia

Penerbit | Percetakan

Buku Ajar Renang dan Keselamatan Diri di Air

Agus Trianto



2021

Buku Ajar
Renang dan Keselamatan Diri di Air

Disusun oleh :
Agus Trianto

Cetakan Pertama, Desember 2021
15,5 x 23 cm
xii + 290 Halaman

ISBN : 978-623-6987-08-7

Diterbitkan oleh:
CV. TIGAMEDIA PRATAMA
Jl. Bulusan VI No. 42 Tembalang – Semarang Tembalang –
Semarang
www.tigamedia.id

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SW yang telah memberikan ilham dan membimbing kami untuk menulis dan menyelesaikan buku ajar Buku Ajar Renang dan Keselamatan Diri.

Mata kuliah **Buku Ajar Renang dan Keselamatan Diri di Air** memberikan gambaran tentang berbagai resiko profesi dan aktivitas di air atau sekitar air. Kasus kecelakaan bahkan kematian akibat tenggelam di air masih cukup tinggi khususnya di negara-negara yang belum maju karena akses pelatihan renang dan keselamatan di air sangat rendah. Mata kuliah ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan ketrampilan bagi mahasiswa dalam berenang dan beradaptasi dengan lingkungan air.

Pengetahuan tentang daya apung manusia di air dan teknik renang yang benar merupakan kunci bagi seseorang untuk dapat merasa tenang dan bergerak dengan leluasa ketika di air. Teknik yang benar juga mendukung seseorang untuk meningkatkan *survival* ketika terjadi kecelakaan di air. Outcome yang diharapkan dari mata kuliah ini adalah dapat meningkatkan keselamatan dan kepercayaan diri lulusan ketika berada di lingkungan air sehingga dapat meningkatkan kompetensi terutama yang kait dengan pekerjaan-perkerjaan di lingkungan perairan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada kepada Dekan FPIK, Ketua Jurusan dan Ketua Program Studi Ilmu Kelautan yang mengizinkan penulisan buku ajar ini. Penulis sadar bahwa buku ini masih sangat sederhana dan jauh dari sempurna, untuk itu kami mengharapkan saran dan masukan yang membangun untuk penyempurnaan buku ajar Renang dan Keselamatan Diri di Air.

Penulis

DAFTAR ISI

Buku Ajar Renang dan Keselamatan Diri di Air.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	x
TINJAUAN MATA KULIAH.....	1
A. Deskripsi Singkat.....	1
B. Relevansi Mata Kuliah Bioprospeksi Kelautan.....	1
C. Kompetensi.....	2
I. GAMBARAN UMUM	3
1.1. Pendahuluan.....	3
1.2. Penjelasan	4
1.2.1. Jenis Aktivitas di Air.....	4
1.3. Penutup	20
1.3.1. Tes Formatif	20
1.3.2. Kunci Tes Formatif	25
II. KOLAM ARTIFISIAL.....	28
2.1 Pendahuluan.....	28
2.2 Penjelasan	29
2.2.1 Kolam Renang Olimpiade.....	29
2.2.2 Kolam Renang Lap Pool	30
2.2.3 Kolam Renang Exercise Pool.....	31
2.2.4 Kolam Renang Play Pool	32
2.2.5 Kolam Renang Private Pool	33
2.2.6 Kolam Loncat Indah.....	34
2.2.7 Potensi Bahaya Kolam Artifisial.....	35
2.3 Penutup	42
2.3.1 Tes Formatif	42

2.3.2	Kunci Tes Formatif	48
III.	BADAN AIR ALAMI	52
3.3.	Pendahuluan	52
3.3.	Penjelasan.....	53
3.3.1.	Badan Air Statis	53
3.3.2.	Badan Air Dinamis	55
3.3.3.	Potensi Bahaya di Kolam Alami.....	60
3.3.	Penutup.....	65
3.3.1.	Tes Formatif.....	65
3.3.2.	Kunci Tes Formatif	70
IV.	SIFAT AIR	74
4.1.	Pendahuluan	74
4.2.	Penjelasan.....	75
4.2.1.	Manusia dan Air.....	75
4.2.2.	Sifat Air.....	77
4.2.3.	Prinsip Biomekanika	79
4.3.	Penutup.....	81
4.3.1.	Tes Formatif.....	81
4.3.2.	Kunci Tes Formatif	85
V.	RESIKO BERAKTIVITAS	87
5.1.	Pendahuluan	87
5.2.	Penjelasan.....	87
5.2.1.	Tenggelam	87
5.2.2.	Kecelakaan di Laut atau Sungai.....	90
5.2.3.	Kasus Kecelakaan Kapal.....	90
5.3.	Penutup.....	94
5.3.1.	Tes Formatif.....	94
5.3.2.	Kunci Tes Formatif	100
VI.	PENYEBAB KECELAKAAN	103

6.1.	Pendahuluan.....	103
6.2.	Penjelasan	105
6.2.1.	Kasus Kecelakaan Tenggelam	105
6.2.2.	Penanganan pada Korban Tenggelam	107
6.3.	Penutup	114
6.3.1.	Tes Formatif	114
6.3.2.	Kunci Tes Formatif	119
VII.	PENCEGAHAN KASUS TENGGELAM.....	122
7.1.	Pendahuluan.....	122
7.2.	Penjelasan	124
7.2.1.	Pelatihan Renang.....	124
7.2.2.	Pencegahan Tenggelam (<i>Drowning Prevention</i>).....	126
7.3.	Penutup	128
7.3.1.	Tes Formatif	128
7.3.2.	Kunci Tes Formatif	133
VIII.	KEMAMPUAN DIRI DI AIR.....	135
8.1.	Pendahuluan.....	135
8.2.	Penjelasan	136
8.2.1.	Kapasitas Tubuh.....	136
8.2.2.	Kemampuan diri.....	138
8.2.4.	Macam-macam dan Faktor yang Mempengaruhi Daya Apung.....	143
8.3.	Penutup	148
8.3.1.	Tes Formatif	148
8.3.2.	Kunci Tes Formatif	153
IX.	TEKNIK MENGATUR NAFAS.....	156
9.1.	Pendahuluan.....	156
9.2.	Penjelasan	157
9.2.1.	Fisiologi Sistem Pernafasan	157

9.2.2.	Pernafasan di Air.....	159
9.2.3.	Hiperventilasi.....	161
9.3.	Penutup.....	163
9.3.1.	Tes Formatif.....	163
9.3.2.	Kunci Tes Formatif.....	168
X.	BERBAGAI GAYA RENANG.....	171
10.1.	Pendahuluan	171
10.2.	Penjelasan.....	173
10.2.1.	Berbagai Gaya Renang	173
10.2.2.	Manfaat Renang.....	180
10.3.	Penutup.....	182
10.3.1.	Tes Formatif.....	182
10.3.2.	Kunci Tes Formatif.....	187
XI.	GAYA BEBAS	189
11.1.	Pendahuluan	189
11.2.	Penjelasan.....	190
11.2.1.	Teknik Renang Gaya Bebas.....	190
11.3.	Penutup.....	208
11.3.1.	Tes Formatif.....	208
11.3.2.	Kunci Tes Formatif.....	213
XII.	GAYA DADA.....	216
12.1.	Pendahuluan	216
12.2.	Penjelasan.....	216
12.2.1.	Teknik Renang Gaya Dada	216
12.3.	Penutup.....	227
12.3.1.	Tes Formatif.....	227
12.3.2.	Kunci Tes Formatif.....	232
XIII.	GAYA PUNGGUNG	235
13.1.	Pendahuluan	235
13.2.	Penjelasan.....	236

13.2.1. Teknik Reang Gaya Punggung.....	236
13.3. Penutup	248
13.3.1. Tes Formatif	248
13.3.2. Kunci Tes Formatif	253
XIV. TEKNIK PENYELAMATAN DIRI DI AIR.....	256
14.1. Pendahuan.....	256
14.2. Penjelasan	256
14.3. Studi Kasus	261
14.3.1. Teknik penyelamatan dari dari arus balik pantai (<i>Rip current</i>)	261
14.3.2. Teknik penyelamatan dari di Sungai	262
14.4. Penutup	267
14.4.1. Tes Formatif	267
14.4.2. Kunci Tes Formatif	272
PUSTAKA ACUAN	276
GLOSARIUM	282

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Aktivitas Penelitian di Laut.....	5
Gambar 1. 2 Pengelasan Pipa Bawah Air	6
Gambar 1. 3 Memancing dengan Teknik <i>Huthate</i>	7
Gambar 1. 4 Nelayan Pencari Kerang.....	9
Gambar 1. 5 Pelaut.....	10
Gambar 1. 6 Operasi SAR di Laut	11
Gambar 1. 7 Berenang	13
Gambar 1. 8 Aktivitas <i>Surfing</i>	14
Gambar 1. 9 Aktivitas Diving.....	15
Gambar 1. 10 Aktivitas Memancing.....	17
Gambar 1. 11 Aktivitas Rekreasi Pantai	18
Gambar 1. 12 Aktivitas Dayung	19
Gambar 2. 1 Kolam renang olimpiade (kemempora, 2014)	30
Gambar 2. 2 <i>Lap pool</i>	31
Gambar 2. 3 <i>Exercise Pool</i>	32
Gambar 2. 4 <i>Play Pool</i>	33
Gambar 2. 5 <i>Private pool</i>	34
Gambar 2. 6 Kolam Loncat Indah.....	35
Gambar 3. 1 Danau Bawah Tanah di Yogyakarta	53
Gambar 3. 2 Sungai Bawah Tanah	54
Gambar 3. 3 Danau	57
Gambar 3. 4 Sungai	60
Gambar 3. 5 Ganggang didanau.....	63
Gambar 3. 6 Sungai Berbatu.....	64
Gambar 4. 1 Anatomi Faal Dasar	76
Gambar 5. 1 Angka Kematian Akibat Tenggelam.....	88
Gambar 5. 2 Model Sederhana Penyebab Kecelakaan (Van der Schaaf, 1992).	90
Gambar 5. 3 Presentase Faktor HFACS untuk Tubrukan Kapal di Pelabuhan Banten (Lady L <i>et al.</i> 2014).	91
Gambar 6. 1 Tenggelam.....	105
Gambar 6. 2 Penyelamatan Korban Tenggelam	109
Gambar 6. 3 Pertolongan pada Korban Tenggelam	110
Gambar 7. 1 Tindakan Pencegahan Terjadinya Tenggelam	124
Gambar 8. 1 Gaya Benda	142

Gambar 8. 2 Posisi Mengapung Terlentang (Subagyo, 2018) ...	146
Gambar 8. 3 Posisi Mengapung Telungkup (Subagyo, 2018) ...	146
Gambar 8. 4 Posisi Mengapung Tegak (Subagyo, 2018).....	147
Gambar 9. 1 Anatomi Sistem Pernafasan.....	158
Gambar 10. 1 Gaya Bebas.....	173
Gambar 10. 2 Gaya Dada	175
Gambar 10. 3 Gaya Punggung	177
Gambar 10. 4 Gaya Kupu-kupu	179
Gambar 11. 1 Posisi Gerakan Kaki Gaya Bebas (Subagyo, 2018)	196
Gambar 11. 2 Gerakan Gaya Bebas 1 (Subagyo, 2018).....	200
Gambar 11. 3 Gerakan Gaya Bebas 2 (Subagyo, 2018).....	201
Gambar 11. 4 Gerakan Gaya Bebas 3 (Subagyo, 2018).....	201
Gambar 11. 5 Gerakan Gaya Bebas 4 (Subagyo, 2018).....	201
Gambar 11. 6 Gerakan Gaya Bebas 5 (Subagyo, 2018).....	202
Gambar 11. 7 Gerakan Gaya Bebas 6 (Subagyo, 2018).....	202
Gambar 11. 8 Gerakan Gaya Bebas 7 (Subagyo, 2018).....	203
Gambar 11. 9 Gerakan Gaya Bebas 8 (Subagyo, 2018).....	203
Gambar 11. 10 Gerakan Gaya Bebas 9 (Subagyo, 2018).....	203
Gambar 11. 11 Gerakan Gaya Bebas 10 (Subagyo, 2018).....	204
Gambar 11. 12 Gerakan Gaya Bebas 11 (Subagyo, 2018).....	204
Gambar 11. 13 Gerakan Gaya Bebas 12 (Subagyo, 2018).....	205
Gambar 11. 14 Gerakan Gaya Bebas 13 (Subagyo, 2018).....	205
Gambar 11. 15 Gerakan Gaya Bebas 14 (Subagyo, 2018).....	205
Gambar 11. 16 Gerakan Gaya Bebas 15 (Subagyo, 2018).....	206
Gambar 11. 17 Gerakan Gaya Bebas 16 (Subagyo, 2018).....	206
Gambar 11. 18 Gerakan Gaya Bebas 17 (Subagyo, 2018).....	207
Gambar 12. 1 Gerakan Gaya Dada 1 (Subagyo, 2018).....	222
Gambar 12. 2 Gerakan Gaya Dada 2 (Subagyo, 2018).....	222
Gambar 12. 3 Gerakan Gaya Dada 3 (Subagyo, 2018).....	223
Gambar 12. 4 Gerakan Gaya Dada 4 (Subagyo, 2018).....	223
Gambar 12. 5 Gerakan Gaya Dada 5 (Subagyo, 2018).....	223
Gambar 12. 6 Gerakan Gaya Dada 6 (Subagyo, 2018).....	224
Gambar 12. 7 Gerakan Gaya Dada 7 (Subagyo, 2018).....	224
Gambar 12. 8 Gerakan Gaya Dada 8 (Subagyo, 2018).....	224
Gambar 12. 9 Gerakan Gaya Dada 9 (Subagyo, 2018).....	225
Gambar 12. 10 Gerakan Gaya Dada 10 (Subagyo, 2018).....	225

Gambar 12. 11 Gerakan Gaya Dada 11 (Subagyo, 2018).....	226
Gambar 12. 12 Gerakan Gaya Dada 12 (Subagyo, 2018).....	226
Gambar 13. 1 Gerakan Gaya Punggung 1 (Subagyo, 2018).....	240
Gambar 13. 2 Gerakan Gaya Punggung 2 (Subagyo, 2018).....	240
Gambar 13. 3 Gerakan Gaya Punggung 3 (Subagyo, 2018).....	241
Gambar 13. 4 Gerakan Gaya Punggung 4 (Subagyo, 2018).....	241
Gambar 13. 5 Gerakan Gaya Punggung 5 (Subagyo, 2018).....	242
Gambar 13. 6 Gerakan Gaya Punggung 6 (Subagyo, 2018).....	242
Gambar 13. 7 Gerakan Gaya Punggung 7 (Subagyo, 2018).....	243
Gambar 13. 8 Gerakan Gaya Punggung 8 (Subagyo, 2018).....	243
Gambar 13. 9 Gerakan Gaya Punggung 9 (Subagyo, 2018).....	244
Gambar 13. 10 Gerakan Gaya Punggung 10 (Subagyo, 2018).....	244
Gambar 13. 11 Gerakan Gaya Punggung 11 (Subagyo, 2018).....	244
Gambar 13. 12 Gerakan Gaya Punggung 12 (Subagyo, 2018).....	245
Gambar 13. 13 Gerakan Gaya Punggung 13 (Subagyo, 2018).....	245
Gambar 13. 14 Gerakan Gaya Punggung 14 (Subagyo, 2018).....	246
Gambar 13. 15 Gerakan Gaya Punggung 15 (Subagyo, 2018).....	246
Gambar 13. 16 Gerakan Gaya Punggung 16 (Subagyo, 2018).....	246
Gambar 13. 17 Gerakan Gaya Punggung 17 (Subagyo, 2018).....	247
Gambar 13. 18 Gerakan Gaya Punggung 18 (Subagyo, 2018).....	247
Gambar 13. 1 Contoh Pelampung	259
Gambar 13. 2 Pelampung Batang Pisang.....	260
Gambar 13. 3 Pelampung Batang Pisang.....	260
Gambar 13. 4 Teknik penyelamatan dari rip current	261
Gambar 13. 5 <i>Defensive Swimming Position</i>	264
Gambar 13. 6 <i>Aggressive Swimming Position</i>	265
Gambar 13. 7 Berenang ke arah prahu penolong.....	266

TINJAUAN MATA KULIAH

A. Deskripsi Singkat

Buku ajar Renang dan Keselamatan Diri ini berisi tentang kegiatan yang bersinggungan dengan media air. Mata kuliah ini menjelaskan secara teoretis dan mendalam mengenai olahraga renang, atribut yang mendukung olahraga renang, media air yang digunakan, serta berbagai macam gaya dalam olahraga renang. Mata kuliah ini juga menjelaskan prospek lebih lanjut dari kegiatan yang dilakukan di air, serta sebab akibat dari kegiatan tersebut. Mulai dari kecelakaan berupa tenggelam, penanganan kecelakaan, dan pencegahan kecelakaan.

Mata kuliah ini diberikan pada semester I, dan menjelaskan teori tentang olahraga renang yang biasanya didapatkan dengan metode praktek, sehingga mahasiswa dapat memahami mata kuliah ini lebih mendalam sebagai bekal dalam menjalankan tugas sebagai peneliti, penggiat konservasi, atau kegiatan lain di laut. Selain itu, dalam mata kuliah ini mahasiswa juga belajar tentang adaptasi pada air sebagai dasar skill selam.

B. Relevansi Mata Kuliah Bioprospeksi Kelautan

Mata kuliah Renang dan Keselamatan Diri akan memberikan bekal awal bagi mahasiswa Program Studi Ilmu Kelautan yang selalu bersinggungan dengan laut dalam penelitian,

praktikum, kuliah, maupun kegiatan lainnya. Mata kuliah ini sangat penting bagi mahasiswa Ilmu Kelautan sebagai modal untuk menjalani perkuliahan, karena banyak kegiatan pada Program Studi Ilmu Kelautan yang bersinggungan dengan aspek air maupun laut. Selain itu, mata kuliah ini juga bermanfaat sebagai dasar dan bekal dalam skill selam yang berguna untuk berbagai kegiatan penelitian, konsevasi, pariwisata, dan sebagainya.

C. Kompetensi

Standar Kompetensi

Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai aktivitas di lingkungan air, resiko, dan pencegahannya. Mahasiswa juga mampu memahami dan menjelaskan teori tentang daya apung, renang dan dasar-dasar penyelamatan diri di air.

I. GAMBARAN UMUM

1.1. Pendahuluan

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang menjadi sumber kehidupan bagi seluruh makhluk hidup. Oleh karena itu, air merupakan elemen penting dalam kehidupan manusia, tidak hanya untuk dikonsumsi, namun juga untuk menopang berbagai macam kegiatan manusia lainnya.

Aktivitas di air sangat digemari oleh banyak orang, baik itu untuk berenang atau sekedar bermain air. Sebagian besar orang sangat bergantung pada air dalam berbagai kegiatan mereka. Kata “aktivitas” mengacu pada suatu kegiatan yang dilakukan secara fisik, sedangkan “akuatik” dapat diartikan sebagai medianya, yaitu air. Dengan demikian, “aktivitas akuatik” dapat diartikan sebagai suatu kegiatan fisik yang menggunakan media air.

Secara umum, media air yang digunakan pada aktivitas akuatik dapat berupa kolam renang, ataupun tempat sejenis yang mempunyai karakteristik sama, yaitu dapat digunakan sebagai tempat untuk melakukan berbagai bentuk aktivitas fisik. Pantai, sungai, danau, atau simulator lainnya seperti ember atau bahan yang terbuat dari balon plastik merupakan contoh media lainnya yang dapat digunakan.

1.2. Penjelasan

1.2.1. Jenis Aktivitas di Air

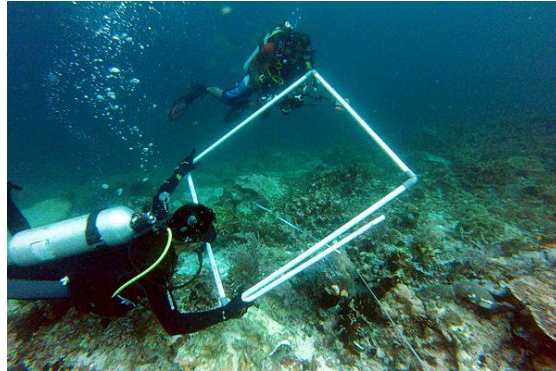
a. Profesionalitas

Aktivitas profesional di lingkungan air merupakan kegiatan yang dilakukan di air dengan tujuan untuk melakukan suatu pekerjaan. Sebagai contoh :

- **Penelitian**

Penelitian merupakan suatu usaha dalam menemukan penyelesaian atas suatu masalah. Banyak permasalahan dalam bidang kelautan yang dapat diselesaikan dengan melakukan penelitian atau dari hasil penemuan para peneliti yang berdampak pada kemajuan pengetahuan dan teknologi di masa yang akan datang.

Penelitian bawah air merupakan salah satu aktivitas profesional di lingkungan air. Kegiatan ini banyak dilakukan baik di perairan air tawar maupun di laut. Penelitian di laut dilakukan untuk mengkaji proses-proses laut dalam dan dinamika laut, mengkaji interaksi atmosfer laut, serta mengkaji beragam biota laut. Sedangkan contoh penelitian yang dilakukan di air tawar misalnya adalah pengkajian kualitas air, seperti air sungai atau danau. Selain itu, penelitian juga dilakukan untuk mengkaji beragam biota air tawar.



Gambar 1. 1 Aktivitas Penelitian di Laut

Sumber : (<https://ekonomi.bisnis.com/read/20170315/99/637409/ini-kronologi-mv-caledonian-sky-tabrak-terumbu-karang-di-raja-ampat>)

- **Las Bawah Air**

Salah satu aktivitas profesional di lingkungan air yaitu las bawah air. Pekerjaan jenis ini biasanya dilakukan di perairan laut untuk memperbaiki saluran pipa yang membawa minyak didalam salurannya, yang melintasi berbagai jenis kedalaman samudra .



Gambar 1. 2 Pengelasan Pipa Bawah Air

Sumber : (<https://kawatlas.jayamanunggal.com/underwater-welding/>)

Pekerjaan dalam bidang ini tidak hanya dibekali dengan pelatihan tentang pengelasan, tetapi juga dibekali dengan pelatihan menyelam atau disebut *SCUBA diving*. Kata *SCUBA* merupakan singkatan dari *Self Contained Underwater Breathing Apparatus* atau dapat disebut sebagai perangkat bawah air yang berdiri sendiri.

Resiko utama di bidang pengelasan bawah air yaitu aliran arus listrik. Selain itu juga adanya bahaya penyakit terkait dekompresi. Penyakit dekompresi merupakan suatu penyakit yang disebabkan oleh pelepasan dan pengembangan gelembung-gelembung gas dari fase larut dalam darah atau jaringan akibat penurunan tekanan dengan cepat di sekitarnya. Tubuh seharusnya beradaptasi terhadap tekanan seiring dengan kenaikan ketinggian

yang cepat. Hal tersebut merupakan salah satu masalah dalam penyelaman dan gangguan akibat tekanan udara (Duke *et al.*, 2017)

- **Memancing**

Secara umum, memancing merupakan suatu kegiatan menangkap ikan yang bisa dilakukan sebagai sebuah pekerjaan, hobi, atau olahraga luar ruang (*outdoor*) yang biasanya dilakukan di danau, sungai, laut maupun perairan lainnya. Memancing diklasifikasikan ke dalam aktivitas profesional di air karena kegiatan ini bukan hanya sekedar hobi, akan tetapi suatu pekerjaan nelayan yang menangkap ikan untuk memenuhi kebutuhan hidup.



Gambar 1. 3 Memancing dengan Teknik *Huthate*

Sumber : (<http://pbn.co.id/teknologi-penangkapan-ikan-tuna/>)

Seorang nelayan tentu memiliki banyak keahlian dibidang memancing, seperti teknik menangkap ikan hingga menentukan arah mata angin. Ada beragam teknik menangkap ikan yang dapat

digunakan oleh nelayan, seperti alat tangkap jaring lingkar (*surrounding nets*), pukot tarik (*seine nets*), pukot hela (*trawls*), penggaruk (*dredges*), jaring angkat (*lift nets*), *falling gear*, jaring insang, perangkap (*traps*), pancing (*hooks and lines*), *grappling* dan *wouding*. **Gambar 1. 3** menunjukkan teknik memancing menggunakan pancing atau disebut juga dengan *Huthate (pole and line)*. *Huthate (pole and line)* adalah alat tangkap yang terdiri atas joran atau bambu, tali pancing, dan mata pancing. Alat tangkap ini dipakai khusus untuk menangkap cakalang (*Katsuwonus pelamis*). Oleh karenanya, alat ini sering disebut sebagai pancing cakalang (Diniah *et al.*, 2001).

- Mencari Kerang

Mencari kerang merupakan salah satu aktivitas profesional di lingkungan air karena tidak sedikit orang menjadikan pekerjaan mencari kerang sebagai mata pencaharian utama mereka. Nelayan mencari kerang di sela-sela bebatuan atau di karang-karang di dalam laut. Ketika mencari kerang di dalam laut, nelayan diharuskan untuk menyelam.



Gambar 1. 4 Nelayan Pencari Kerang

Sumber : (<https://cdn.antaranews.com/cache/480x320/2020/07/04/Musim-Kerang-040720-bcs-3.jpg/>)

- Pelaut

Pelaut adalah orang yang bekerja di atas kapal sebagai bagian dari awaknya, dan dapat bekerja di salah satu dari sejumlah bidang yang berbeda yang terkait dengan operasi dan pemeliharaan kapal. Selama berada dalam ekspedisi pelayaran, seorang pelaut biasanya memiliki tanggung jawab untuk mengecek navigasi perjalanan dan pemeliharaan kapal.

Sebagaimana tertuang pada Peraturan Pemerintah RI Nomor 7 Tahun 2000 pada Bab I ketentuan umum pasal (3) Pelaut adalah seseorang wajib memiliki kualifikasi keahlian/*Certificate of Competency* (CoC) dan kualifikasi keterampilan/*Certification of Pro-ficiency* (CoP) sebagai awak

kapal. Kedua sertifikat tersebut dikeluarkan oleh Direktorat Jendral Perhubungan Laut (Ditjen Hubla) sebagai perwakilan administrasi IMO di Indonesia. Khusus untuk mendapatkan CoC, seorang taruna harus mengikuti pendidikan di Perguruan Tinggi Kepelautan (Pertikepel).



Gambar 1. 5 Pelaut

Sumber : (<https://cdn-2.tstatic.net/manado/foto/bank/images/pasukan-marinir-tni-al-as-324.jpg>)

- Tim Rescue/SAR

Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan (BNPP), yang sebelumnya bernama Pencarian dan Penyelamatan (bahasa inggris : *search and rescue* ; SAR), merupakan suatu kegiatan dan usaha untuk mencari, menolong, dan menyelamatkan orang ketika menghadapi bahaya atau musibah seperti dalam hal pelayaran, penerbangan, dan bencana. Istilah SAR telah digunakan secara internasional. Operasi SAR dilaksanakan tidak

hanya pada daerah dengan medan yang sulit seperti laut dan hutan, tetapi juga dilaksanakan di daerah perkotaan. Operasi SAR dilaksanakan ketika terjadi musibah seperti musibah pelayaran bila terdapat kejadian kapal tenggelam, terbakar dan lain sebagainya.



Gambar 1. 6 Operasi SAR di Laut

Sumber : (<https://cdn-2.tstatic.net/tribunnews/foto/bank/images/kunjungan-kerja-menteri-perhubungan-budi-karya-sumadi-ke-pulau-lancang.jpg>)

Dibidang pelayaran dan penerbangan, semua aspek terkait termasuk masalah keselamatan dan keadaan bahaya, telah diatur oleh badan internasional IMO dan ICAO melalui konvensi internasional. Sebagai pedoman pelaksanaan operasi SAR, diterbitkan panduan IAMSAR yang merupakan pedoman bagi negara anggotanya dalam pelaksanaan operasi SAR untuk pelayaran dan penerbangan (<https://id.wikipedia.org/>).

b. Rekreasional

Aktivitas rekreasional di lingkungan air merupakan kegiatan yang dilakukan di air dengan tujuan rekreasi yang dilakukan seseorang di samping bekerja. Kegiatan yang umum dilakukan untuk rekreasi adalah pariwisata, olahraga, bermain, dan hobi.

- **Renang**

Renang merupakan salah satu contoh aktivitas rekreasi di air. Berenang untuk keperluan rekreasi biasanya dilakukan di kolam renang, sungai, danau dan laut. Kegiatan ini biasanya dilakukan tanpa perlengkapan buatan. Renang dapat dimanfaatkan sebagai aktivitas rekreasi dan olahraga yang dapat membuat tubuh lebih sehat karena hampir semua otot tubuh dipakai sewaktu berenang.



Gambar 1. 7 Berenang

Sumber : (https://www.viva.co.id/sport/gelanggang/1316180-girangnya-perenang-indonesia-akhirnya-jalani-pelatihan-olimpiade?page=3&utm_medium=page-3)

- *Surfing*

Surfing atau selancar air adalah salah satu aktivitas di air yang umumnya dilakukan di laut dengan memanfaatkan ombak yang tinggi. Menurut Anggara dan Wellis (2020) Selancar air (*Surfing*) adalah sebuah olahraga yang dilakukan di atas ombak dengan menggunakan sebilah papan untuk bermanuver di atas ombak. Papan yang dikemudikan oleh peselancar atau surfer tersebut akan bergerak seiring gerakan ombak sehingga peselancar tertantang untuk mengendalikan keseimbangan tubuh di atas papan seluncur.

Surfing sebagai salah satu jenis aktivitas di air yang ekstrim dapat digunakan untuk latihan *kardiovaskular*. Hampir semua

bagian otot tubuh bekerja ketika *surfing*, mulai dari otot tubuh bagian atas sampai otot-otot kaki. Salah satu manfaat *surfing* yaitu sebagai sarana rekreasi yang mampu mengurangi stres karena latihan fisik yang menyenangkan membantu mengimbangi efek stres.



Gambar 1. 8 Aktivitas *Surfing*

Sumber : (https://tahititourisme.cl/es-cl/tom-servais-tahiti-surf-pro-2017servais17_0332781140x550px-2/)

- **Menyelam**

Menyelam juga merupakan salah satu aktivitas rekreasi di lingkungan air. Olahraga pantai ini sangat populer yang banyak dilakukan oleh sebagian orang untuk berwisata, dan juga sebagai hobi. Menyelam atau *diving* dapat diartikan sebagai suatu kegiatan yang bertujuan untuk melihat keindahan di bawah

laut dengan memakai peralatan bantuan khusus seperti tabung oksigen.

Dalam *SCUBA diving*, seseorang dapat menyelam hingga ke dasar air. Pemandangan bawah air berupa beragam jenis biota laut dan terumbu karang menjadi pemikat bagi para penyelam. Untuk melakukan kegiatan *diving*, dibutuhkan pula beberapa syarat khusus, seperti :

- *Skill* dan sertifikat, khususnya untuk melakukan *SCUBA diving*
- Memakai peralatan yang lengkap untuk menjamin keselamatan
- Didampingi penyelam profesional, khususnya bagi penyelam pemula



Gambar 1. 9 Aktivitas Diving

Sumber : (<https://twitter.com/sportdiver/status/1043115126960934913/photo/1>)

- Memancing

Memancing adalah suatu kegiatan menangkap ikan yang tidak hanya dapat dilakukan sebagai sebuah mata pencaharian, namun juga sebagai bentuk olah raga, atau hobi yang dilakukan di pinggir atau di tengah laut, sungai, danau dan perairan lainnya. Hasil tangkapannya dapat berupa ikan, udang, cumi-cumi, gurita, dan hewan air lainnya.

Kegiatan memancing dapat menjadi aktivitas rekreasi di lingkungan air, karena banyak orang memancing dengan tujuan untuk mengisi waktu luang atau rekreasi akhir pekan. Memancing dapat dilakukan oleh semua kalangan baik dari kalangan atas, menengah maupun bawah, dari usia remaja hingga lanjut usia, baik pria maupun wanita.

Alam di Indonesia dikelilingi oleh perairan yang memungkinkan hobi ini untuk berkembang pesat. Selain itu juga karena aktivitasnya yang menyenangkan dan tidak memerlukan dana yang begitu banyak. Oleh karena itu, banyak orang yang menyukai kegiatan memancing.



Gambar 1. 10 Aktivitas Memancing

Sumber : (<https://www.idntimes.com/wisato-id>)

- **Rekreasi Pantai**

Wisata Pantai adalah salah satu bentuk pemanfaatan wilayah pesisir yang kegiatannya menitikberatkan pada daerah pantai dengan memanfaatkan sumber daya alam pantai, baik yang berada di wilayah daratannya maupun wilayah perairannya (Fandeli, 2000). Wisata pantai memiliki beberapa kategori kegiatan, salah satunya adalah wisata rekreasi pantai. Menurut Wahab (1996), rekreasi adalah kegiatan yang dilakukan dalam rangka untuk memulihkan kemampuan fisik dan mental setelah mengalami kelelahan selama bekerja. Rekreasi pantai dapat diartikan sebagai salah satu bagian dari wisata pantai yang bertujuan untuk mencari

kepuasan dan menghilangkan rasa penat dengan melakukan kegiatan bersantai di pantai.

Rekreasi pantai sangat digemari oleh masyarakat, suasana yang informal, dan pengunjung yang bebas melakukan kegiatannya tanpa merasa tertekan dan juga terasa menyenangkan. Pantai menawarkan keindahan pemandangan alam pada setiap sudut sebagai daya tarik utamanya, seperti berbagai batu karang, deburan ombak, pasir putih, dan birunya air laut.



Gambar 1. 11 Aktivitas Rekreasi Pantai

Sumber : (<https://travel.tempo.co/read/1234647/mau-kondangan-gratis-rekreasi-pantai-di-sini-tempatnya/full&view=ok>)

- **Dayung**

Dayung merupakan salah satu jenis cabang olahraga *aerobic*. Air sebagai sarana utamanya, dan perahu dayungan

sebagai medianya (Zulmi *et al.*, 2012). Mendayung dapat dilakukan secara individu ataupun kelompok. Olahraga ini banyak memberikan unsur gerak, karena didalamnya melibatkan perpaduan gerak tubuh dan alat yang digunakan untuk mendayung. Gerakan dayung tersebut dilakukan secara berirama, terus menerus dan terdapat rasio yang tepat antara fase kerja dan istirahat.

Mendayung dapat dilakukan di sungai, laut, atau danau tergantung dari jenis perahu yang akan digunakan. Olahraga ini menuntut keseimbangan serta kekuatan fisik dan daya tahan. Dalam kegiatan mendayung, dikenal dua macam teknik kayuhan, yaitu dayung maju dan mundur.



Gambar 1. 12 Aktivitas Dayung

Sumber : (<https://www.beritasatu.com/gaya-hidup/564080/dirut-bpjs-tantang-menteri-susi-dan-mark-zuckerberg-adu-dayung>)

1.3. Penutup

1.3.1. Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

Berikan tanda silang pada pilihan A, B, C atau D yang Anda anggap sebagai jawaban benar!

1. Suatu kegiatan yang berupa aktivitas fisik menggunakan media air merupakan pengertian dari ...
 - a. Renang
 - b. Menyelam
 - c. Aktivitas Akuatik
 - d. Aktivitas Fisik
2. Berikut ini yang merupakan media air yang sering digunakan pada aktivitas akuatik adalah ...
 - a. Kolam Renang
 - b. Sungai
 - c. Laut
 - d. Semua jawaban benar
3. Jenis aktivitas di air dibagi menjadi dua, yaitu
 - a. Olahraga dan rekreasional
 - b. Profesionalitas dan olahraga
 - c. Profesionalitas dan rekreasional
 - d. Olahraga dan hobi
4. Aktivitas di lingkungan air yang dilakukan dengan tujuan untuk melakukan suatu pekerjaan disebut
 - a. Profesionalitas

- b. Efektifitas
 - c. Rekreasional
 - d. Olahraga
5. Penelitian, las bawah air, pelaut merupakan jenis aktivitas air
- a. Profesionalitas
 - b. Efektivitas
 - c. Rekreasional
 - d. Olahraga
6. Pekerjaan las bawah air tidak hanya dilatih dalam pengelasan tetapi juga dilatih dalam bidang
- a. *Swimming*
 - b. *Snorkeling*
 - c. *Diving*
 - d. *SCUBA diving*
7. Pada saat melakukan penyelaman, tubuh seharusnya beradaptasi terhadap tekanan seiring dengan kenaikan ketinggian yang cepat. Hal ini merupakan masalah penyelaman dan gangguan akibat
- a. Tekanan udara dalam zat cair
 - b. Memakai perlengkapan selam
 - c. Gaya angkat zat cair
 - d. Tekanan hidrostatik air

8. Alat tangkap yang terdiri atas joran, tali pancing, dan mata pancing yang dipakai khusus untuk menangkap cakalang pada saat memancing disebut dengan
- Seine nets*
 - dredges*
 - Huhate*
 - Traps*
9. Seorang pelaut wajib memiliki kualifikasi keahlian *Certificate of Competency* (CoC) dan kualifikasi keterampilan/*Certification of Pro-ficiency* (CoP) sebagai awak kapal. Hal tersebut sesuai dengan Peraturan Pemerintah RI Nomor
- Nomor 6 Tahun 2000
 - Nomor 7 Tahun 2000
 - Nomor 8 Tahun 2000
 - Nomor 9 Tahun 2000
10. Di bidang pelayaran dan penerbangan, segala aspek yang berkaitan dengan masalah keselamatan dan keadaan bahaya telah diatur oleh badan internasional IMO dan ICAO melalui. . . .
- Konferensi Internasional
 - Konferensi Nasional
 - Konvensi Internasional
 - Konvensi Nasional

11. Berikut ini yang merupakan tujuan aktivitas rekreasional di lingkungan air adalah
- a. Pariwisata
 - b. Olahraga
 - c. Bermain
 - d. Jawaban a, b dan c benar
12. Berikut ini yang merupakan contoh dari jenis aktivitas rekreasional adalah. . . .
- a. Renang, *Surfing*, mencari kerang
 - b. Renang, *surfing*, penelitian
 - c. Dayung, rekreasi pantai, *surfing*
 - d. *Surfing*, menyelam, penelitian
13. Suatu kegiatan yang bertujuan untuk melihat keindahan di bawah laut dengan memakai peralatan bantuan khusus seperti tabung oksigen, disebut dengan . . .
- a. *Surfing*
 - b. *Diving*
 - c. *Scuba Diving*
 - d. *Swimming*
14. Syarat khusus untuk melakukan *scuba diving* yaitu . . .
- a. *Skill* dan sertifikat
 - b. Memakai peralatan yang lengkap
 - c. Bagi penyelam pemula harus didampingi oleh penyelam profesional
 - d. Semua jawaban benar

15. Berikut ini adalah tujuan dari memancing, *kecuali* ...

- a. Pariwisata
- b. Olahraga
- c. Hobi
- d. Mata pencaharian

B. ESSAY

Tulislah jawaban dari pertanyaan di bawah ini!

1. Mengapa aktivitas di air banyak digemari oleh banyak orang?
2. Apa yang dimaksud dengan panduan IAMSAR sebagai pedoman pelaksanaan operasi SAR ?
3. Mengapa aktivitas memancing termasuk ke dalam aktivitas profesional dan rekreasional?
4. Jelaskan perbedaan *snorkeling*, *diving* dan *SCUBA diving* dalam aktivitas di lingkungan air ?
5. Mengapa *surfing* dikatakan sebagai salah satu jenis aktivitas air yang ekstrim ?

1.3.2. Kunci Jawaban Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

1. C
2. D
3. C
4. A
5. A
6. D
7. A
8. C
9. B
10. C
11. D
12. C
13. B
14. D
15. A

B. ESSAY

1. Indonesia memiliki perairan yang luas, baik perairan laut maupun tawar. Air merupakan salah satu kebutuhan vital dalam aspek kehidupan bagi seluruh mahluk hidup. Tidak hanya untuk konsumsi, sebagian besar orang bergantung pada air untuk berbagai kegiatan seperti sebagai sumber mata pencaharian ataupun untuk rekreasi, hal tersebut yang menyebabkan banyak orang yang melakukan aktivitas di air
2. IAMSAR manual (*International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual*) adalah suatu pedoman dalam pelaksanaan operasi SAR untuk pelayaran dan penerbangan yang diterbitkan bersama oleh organisasi penerbangan sipil

internasional dan organisasi maritim internasional untuk fasilitas bergerak yang dibawa diatas kapal untuk membantu kinerja pencarian dan penyelamatan pada saat kondisi darurat.

3. Memancing dikategorikan kedalam aktivitas profesional dan rekreasional dikarenakan banyak orang yang melakukan kegiatan memancing dengan tujuan yang berbeda. Jika kegiatan memancing dengan tujuan sebagai mata pencaharian maka memancing dikategorikan sebagai aktivitas profesional di lingkungan air. Sedangkan jika tujuan memancing sebagai rekreasi, olahraga atau sekedar hobi maka memancing dikategorikan sebagai aktivitas rekreasional di lingkungan air
4. Snorkeling merupakan kegiatan menyelam di permukaan air, alat bantu pernafasan yang digunakan adalah snorkel yang berfungsi menjadi jalan udara saat bernafas melalui mulut, selain itu alat bantu gerak berupa sirip selam atau kaki katak. Snorkeling adalah aktivitas menyelam dengan kedalaman sekitar 2-5 meter.

Diving berarti menyelam di bawah permukaan air. *Diving* adalah kegiatan menyelam dengan tingkat kesulitan di atas *snorkeling*. Peralatan yang diperlukan pada sat *diving* yaitu tabung oksigen yang akan membantu bernafas selain itu dapat juga dilakukan tanpa menggunakan alat bantu yang disebut *free diving*. Aktivitas *diving* biasanya di kedalaman laut dengan kedalaman sekitar 20-30 meter.

Scuba diving merupakan aktivitas menyelam di bawah permukaan air engkap dengan alat bantu pernafasan. Peralatan yang wajib yaitu berupa tabung oksigen. *Scuba diving* biasa dilakukan di lautan dalam. Sehingga harus dilengkapi dengan pakaian selam. Seseorang yang akan melakukan scuba diving dibutuhkan kemampuan dan pengetahuan yang memadai. *Scuba diving* biasanya dilakukan oleh para peneliti yang melakukan penelitian mengenai biota-biota laut dalam.

5. *Surfing* merupakan salah satu olahraga yang ekstrim karena dapat dijadikan latihan *kardiovaskular*. Hampir semua otot tubuh bekerja ketika melakukan *surfing*, mulai dari otot bagian atas hingga otot kaki.

II. KOLAM ARTIFISIAL

2.1 Pendahuluan

Kolam artifisial (*artificial bathing places*) merupakan kolam buatan yang dilengkapi dengan fasilitas berdasarkan arsitektur dan konstruksi yang memadai. Kolam artifisial dapat dibedakan sesuai fungsinya, yaitu kolam renang dan *non*-renang. Kolam renang adalah suatu konstruksi buatan yang dirancang untuk diisi dengan air dan digunakan untuk berenang, menyelam atau aktivitas air lainnya. Sedangkan kolam *non*-renang digunakan untuk kegiatan seperti loncat indah. Kolam renang biasa dijernihkan menggunakan kaporit.

Menurut Elpizunianti (2001), kolam renang dipandang dari segi lokasinya dibedakan menjadi dua macam, yaitu *Indoor-pool* dan *outdoor-pool*. *Indoor-pool* merupakan kolam renang yang berlokasi di halaman perumahan. Kolam renang seperti ini biasanya dimiliki dan diperuntukkan bagi perorangan atau kelompok. Sedangkan *outdoor-pool* yaitu kolam renang yang berlokasi di luar halaman. Kolam renang semacam ini biasanya diperuntukkan bagi umum.

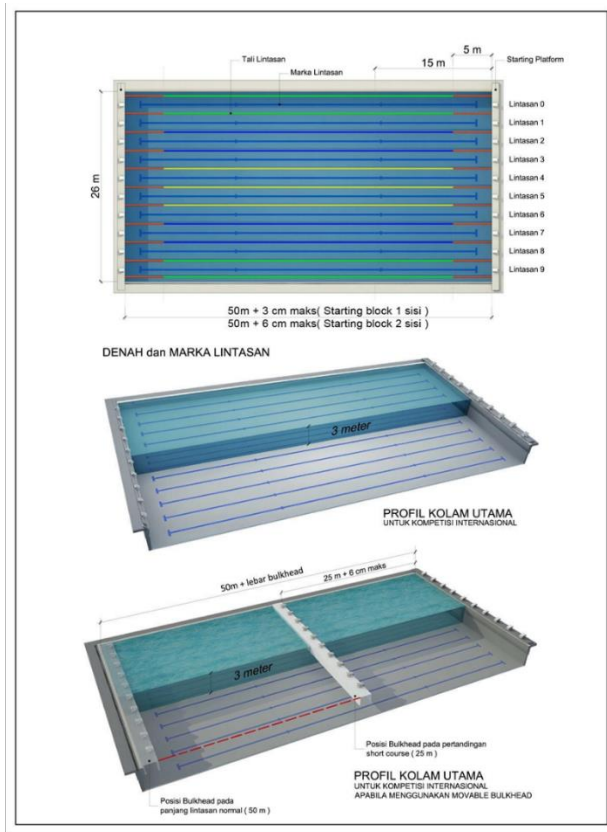
Kolam renang dapat dibedakan menjadi beberapa tipe menurut pemakaian, letak, dan cara pengisian airnya (Rozanto, 2015). Berdasarkan pemakaiannya, kolam renang dibagi menjadi 3, yaitu:

- a. Kolam renang perorangan (*private swimming pool*) adalah kolam renang milik pribadi yang terletak di rumah perseorangan.
- b. Kolam renang semi umum (*semi public swimming pool*) adalah kolam renang yang biasanya terdapat di hotel, sekolah, atau perumahan sehingga tidak semua orang dapat menggunakannya.
- c. Kolam renang umum (*public swimming pool*) adalah kolam renang yang diperuntukan untuk umum dan biasanya terdapat di perkotaan.

2.2 Penjelasan

2.2.1 Kolam Renang Olimpiade

Kolam renang olimpiade merupakan kolam renang dengan ukuran dimensi yang telah diatur dan dibutuhkan untuk kompetisi internasional. Jenis kolam renang ini digunakan dalam Olimpiade dengan panjang 50 meter (164 ft) yang biasa disebut sebagai “lintasan panjang”. Sedangkan istilah “lintasan pendek” mempunyai panjang lintasan 25 meter (82 ft). Bentuk kolam renang olimpiade dapat dilihat pada Gambar 2. 1.



Gambar 2. 1 Kolam renang olimpiade (kemenpora, 2014)

Sumber : (<https://docplayer.info/docs-images/103/160913566/images/42-0.jpg>)

2.2.2 Kolam Renang Lap Pool

Lap pool merupakan kolam renang yang dibangun dengan bentuk memanjang dan sempit. Kolam renang ini biasanya mempunyai panjang lintasan 45 ft. *Lap pool* biasanya dibangun bagi orang yang memiliki masalah kesehatan. Kolam renang model memanjang dan menyempit, membuat seseorang dapat

melakukan olahraga renang dengan waktu yang lebih intensif. Kolam renang jenis ini biasanya dilengkapi dengan arus yang dibuat dengan menggunakan mesin. Keberadaan arus sangat menguntungkan karena dapat digunakan sebagai tempat santai. Jenis kolam renang yang kedua adalah kolam renang jenis *overflow*; memiliki batas air yang cukup tinggi hingga ke dinding kolam.



Gambar 2. 2 Lap pool

Sumber : (<https://naturalpoolsnz.com/projects/25-m-lap-pool-golden-bay/>)

2.2.3 Kolam Renang Exercise Pool

Kolam renang *Exercise pool* merupakan kolam renang yang memiliki fungsi sebagai tempat untuk melakukan latihan renang. Bentuk kolam renang ini lebih kecil dari kolam renang pada umumnya. Dalam kolam renang ini terdapat sistem penggerak untuk menimbulkan arus yang berfungsi sebagai penahan agar para perenang hanya dapat berada di tempatnya.



Gambar 2. 3 Exercise Pool

Sumber : (<http://www.endlessexercisepool.co.uk/swim-spas.html?epik=dj0yJnU9cFBpMmNGd21QRkNpWXFZNDRfeHJxRkFFaEdwRURwa0wmcD0wJm49OURVclRUZ19nUnd1M3dVUEw3VFF4USZ0PUFBQUFBR0FZcVdz>)

2.2.4 Kolam Renang *Play Pool*

Play pool adalah kolam renang yang difungsikan khusus untuk bermain. Kolam renang ini memiliki ketinggian air yang lebih rendah dari kolam renang lainnya dan diperuntukkan untuk anak-anak. Kolam renang ini didesain dengan warna yang mencolok dan terdapat fasilitas disekeliling kolam sebagai tempat pengawasan orang tua terhadap anak-anak.



Gambar 2. 4 Play Pool

Sumber : (<https://rakyatku.com/read/171015/berikan-fasilitas-terbaru-almadera-hotel-hadirkan-pool-kids->)

2.2.5 Kolam Renang Private Pool

Private pool atau kolam renang pribadi merupakan jenis kolam renang pribadi yang memiliki desain tidak terlalu besar seperti kolam renang umum. Kolam renang ini bertujuan sebagai tempat berenang keluarga. Kolam renang pribadi sendiri dibangun menggunakan desain sesuai yang diinginkan oleh pemiliknya. Kolam ini biasa dibangun di belakang rumah maupun disamping rumah yang menyatu dengan kebun.



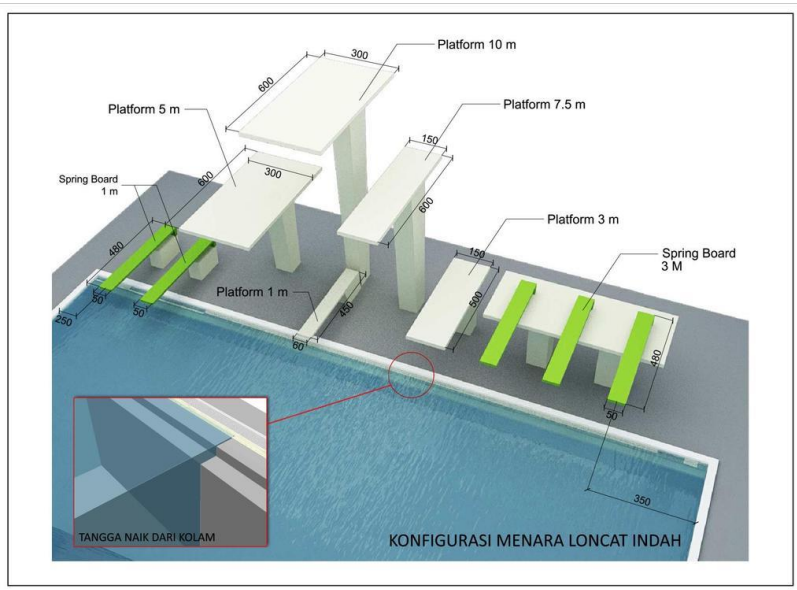
Gambar 2. 5 *Private pool*

Sumber : (<https://id.pinterest.com/pin/225672631316347718/>)

2.2.6 Kolam Loncat Indah

Kolam loncat indah merupakan kolam yang digunakan sebagai sarana olahraga loncat indah. Olahraga loncat indah (*Fancy Diving*) merupakan penggabungan dari olahraga senam dan seni kelenturan tubuh yang dimainkan dengan cara melompat dari suatu ketinggian air tertentu.

Kolam loncat indah memiliki ukuran 16,5 x 16,5 m² dengan kedalaman 4,5 m dan 5,5m. Kolam ini dilengkapi dengan papan loncat berukuran 1 dan 3 meter, dengan menara setinggi 3 dan 10 meter.



Gambar 2. 6 Kolam Loncat Indah

Sumber : (<https://docplayer.info/160913566-Menteri-pemuda-dan-olahraga-republik-indonesia-peraturan-nomor-0636-tahun-2014-tentang-standar-prasarana-olahraga-berupa-bangunan-kolam-renang.html>) (Kemenpora, 2014)

2.2.7 Potensi Bahaya Kolam Artifisial

1. Bahaya Bahan Kimia

Standar air yang digunakan pada kolam renang merupakan air yang sudah diolah dengan baik dengan kombinasi pembersih yang tepat. Bahan kimia yang digunakan untuk menjaga kolam tetap bersih dan aman dapat menjadi racun berbahaya apabila digunakan dalam jumlah tinggi. Bahan kimia tersebut dalam

kasus lain juga dapat menimbulkan risiko kesehatan. Klorin, misalnya, dapat mengeringkan dan mengiritasi kulit serta memperparah asma. Bahan kimia ini juga dapat membunuh bakteri menguntungkan alami tubuh jika tertelan, serta berpotensi menyebabkan masalah pencernaan dan menurunkan kekebalan (Hesami Arani *et al.*, 2020)

Selain itu, pembersih kolam tersebut dapat membahayakan anak-anak kecil karena ada potensi untuk mengenai tubuh jika disimpan secara tidak benar. Pastikan semua bahan kimia (klorin atau asam pH rendah) disimpan jauh dari jangkauan anak-anak, dan di tempat yang sejuk dan kering. Adapun beberapa hal yang harus dilakukan untuk menghindari bahaya kontaminasi kimiawi pada kolam renang:

- Pertahankan perawatan secara kimiawi pada level yang tepat.
- Jangan meningkatkan perawatan kimiawi untuk mengimbangi kolam yang kotor.
- Ikuti instruksi dengan hati-hati saat merawat kolam.
- Simpan bahan kimia kolam dengan benar dan jauh dari jangkauan anak-anak untuk menghindari keracunan yang disengaja.

Simpan bahan kimia di tempat yang sejuk dan kering untuk menghindari kontaminasi lanskap atau risiko kebakaran (Mayntz, 2020).

2. Bahaya Sengatan Listrik

Semua peralatan bertenaga listrik berpotensi mengalirkan arus listrik ke dalam kolam. Kasus sengatan listrik di kolam merupakan hal yang sering terjadi pada *Private Pool*, *Play Pool*, *Exercise Pool* dan *Lap pool* karena penggunaan listrik yang digunakan untuk komponen pelengkap kolam. Listrik digunakan diantaranya untuk melakukan pemeliharaan kolam, menyalakan mesin arus, peniup pompa elektrik hingga penyedot air (Hesami Arani et al., 2020).

Mematuhi semua aturan dan regulasi yang telah ditetapkan untuk keamanan kolam adalah kunci agar tetap aman dan menghindari sengatan listrik. Selain itu, mengetahui tanda-tanda paparan listrik merupakan bagian dari pencegahan terhadap sengatan listrik.

Air dan klorin adalah konduktor listrik yang sangat baik, dan membuat kolam renang sangat berbahaya dalam kondisi listrik yang tidak aman. Menurut Mayntz (2020), untuk menghindari resiko sengatan listrik saat menggunakan kolam renang adalah sebagai berikut:

- Jangan menyimpan peralatan listrik yang tidak memiliki ground - stereo, pemanggang, peralatan rumput, dll - di dekat kolam.
- Gunakan outlet pemutus gangguan sirkuit arde (GCFI) di area kolam.
- Tetap keluar dari kolam selama badai petir.
- Gunakan pelindung kabel berbahan karet untuk menghindari kontak langsung

3. Tenggelam

Risiko tenggelam adalah bahaya yang paling dikenal tetapi juga yang paling bisa dicegah. Seseorang dapat tenggelam dalam waktu yang sangat singkat, dan bahkan dapat menyebabkan cedera permanen. Kasus tenggelam pada kolam renang didominasi oleh pemula yang belajar renang dan anak-anak. Peran orang tua sangat penting dalam memastikan anak mereka diawasi atau dilatih dengan benar tentang keselamatan perenang dan keamanan kolam. Perenang pemula sangat tidak disarankan berenang sendirian atau membiarkan anak-anak berenang sendirian. Selalu awasi anak-anak kecil di dekat kolam renang meskipun mereka tahu cara berenang, dengan cara memastikan perlengkapan keselamatan seperti pelampung telah digunakan dengan baik oleh anak sebelum mereka memasuki kolam. Adapun upaya untuk meminimalisir risiko tenggelam menurut Mayntz (2020) adalah sebagai berikut:

- Pasang pagar pengaman pada kolam dan penutup untuk membatasi akses kolam bagi anak.
- Atur pelajaran renang untuk semua orang yang akan menggunakan kolam renang.
- Selalu awasi anak-anak saat kolam sedang digunakan.
- Waspada kedalaman kolam dan hindari berenang pada sisi kolam yang dalam.
- Simpan peralatan penyelamat di dekat kolam setiap saat.

4. Papan Loncat

Papan lompat adalah benda yang sering di jumpai di kolam renang, terlebih pada jenis kolam renang olimpiade dan kolam loncat indah. Risiko kecelakaan dalam penggunaan papan loncat sangat sering kita jumpai. Papan loncat dapat berisiko menimbulkan cedera leher, punggung, atau kepala yang serius. Hal tersebut adalah salah satu bahaya kolam renang yang sebaiknya dihindari. Jika kita bukan seorang atlet yang berpengalaman, hindarilah untuk menjatuhkan diri di air dengan posisi kepala terlebih dahulu karena akan memperbesar risiko yang fatal hingga cidera. Lakukan beberapa "latihan melompat" untuk merasakan lintasan lompat serta kekuatan lompatan. Sangat disarankan untuk menanyakan kepada seseorang yang lebih berpengalaman untuk memberikan petunjuk atau bacalah tentang praktik terbaik untuk menggunakan papan loncat (Bartram et al., 2000; Hesami Arani et al., 2020).

5. Infeksi Penyakit

Kondisi air yang tidak memenuhi standar berisiko besar untuk menularkan berbagai macam penyakit melalui badan kolam. Ada berbagai jenis bakteri, jamur dan virus yang dapat bertahan hidup dan berkembang biak di kolam renang. Risiko penyebaran penyakit akan sangat besar ketika ada pengunjung kolam yang sudah terinfeksi suatu penyakit menular dan ikut berenang pada kolam renang umum. Menurut Mayntz (2020), beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk menghindari penyakit menular pada kolam renang adalah sebagai berikut:

- Jaga agar air kolam disaring dengan benar dan diolah secara kimiawi setiap saat.
- Jangan menggunakan kolam jika Anda sedang sakit atau memiliki luka terbuka.
- Jangan biarkan anak-anak yang memakai popok menggunakan kolam renang kecuali mereka memakai popok renang.
- Jauhkan hewan peliharaan dari kolam.
- Gunakan shower atau selang untuk membas seluruh tubuh Anda sebelum dan sesudah menggunakan kolam.
- Jangan menelan air kolam.
- Hindari kolam renang yang tampak memiliki standar kebersihan yang meragukan.

6. Paparan Sinar Matahari

Seseorang yang menghabiskan banyak waktu di kolam renang terbuka dan pada saat bersamaan terkena *over exposure* dari radiasi matahari yang secara drastis dapat meningkatkan risiko kanker kulit. Selain itu, luka bakar akibat sinar matahari bisa sangat menyakitkan dan menyebabkan luka terbuka dan lepuh yang dapat meningkatkan risiko untuk terkena infeksi mikroba patogen (American Red Cross, 2009). Menurut Mayntz (2020), untuk menghindari *over exposure* sinar matahari, beberapa hal dibawah ini dapat dilakukan:

- Tetaplah berada di area bersantai yang teduh saat tidak berada di kolam renang.
- Oleskan tabir surya yang tahan air setiap dua jam saat menggunakan kolam renang.
- Hindari berada di bawah paparan sinar matahari pada siang dan sore hari saat sinar matahari paling kuat.
- Kenakan baju renang tertutup untuk mengurangi permukaan kulit yang terekspos.

7. Mainan Kolam Renang

Dari senapan air, sofa air tiup, hingga pelampung dan ring basket, mainan-mainan kolam tersebut menawarkan waktu yang menyenangkan bagi perenang. Namun demikian, ada pula risiko terkait dengan mainan-mainan tersebut yang dapat menambah

bahaya kolam renang yang dihadapi para pemain seperti terpeleset dan terbentur. Menurut Mayntz (2020), cara-cara dibawah ini dapat diterapkan untuk menghindari masalah mainan di kolam renang:

- Gunakan mainan yang dirancang khusus untuk penggunaan di kolam renang.
- Simpan mainan jauh dari area kolam saat tidak digunakan.
- Mainan kolam renang, termasuk *water wing*, tidak dimaksudkan untuk digunakan sebagai alat penyelamat, dan bukan pengganti alat pelampung.

2.3 Penutup

2.3.1 Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

Berikan tanda silang pada pilihan A, B, C atau D yang Anda anggap sebagai jawaban benar!

1. Kolam buatan yang dilengkapi dengan fasilitas berdasarkan arsitektur dan konstruksi yang memadai disebut
 - a. Kolam Alami
 - b. Kolam Artifisial
 - c. Sungai
 - d. Danau

2. Berdasarkan fungsinya, kolam artifisial dapat dibagi menjadi dua, yaitu
 - a. *Indoor pool* dan *outdoor pool*
 - b. *Private swimming pool* dan *public swimming pool*
 - c. Kolam renang dan non renang
 - d. *Semi public swimming pool* dan *public swimming pool*
3. Berdasarkan segi lokasinya, kolam renang artifisial dibagi menjadi dua yaitu
 - a. *Indoor pool* dan *outdoor pool*
 - b. *Private swimming pool* dan *public swimming pool*
 - c. Kolam renang dan *non-renang*
 - d. *Semi public swimming pool* dan *public swimming pool*
4. Kolam renang yang diperuntukan untuk umum disebut . . .
 - a. *Private swimming pool*
 - b. *Semi public swimming pool*
 - c. *Public swimming pool*
 - d. *Indoor swimming pool*
5. Sejak tahun 2009 berapa jumlah lintasan pada kolam renang yang dipakai dalam perlombaan olimpiade ?
 - a. 7 lintasan
 - b. 8 lintasan

- c. 9 lintasan
 - d. 10 lintasan
6. Lintasan pertama dan terakhir ditandai dengan warna
- a. Merah
 - b. Kuning
 - c. Hijau.
 - d. Biru
7. Federasi olahraga internasional yang membawahi kegiatan olahraga renang dan olahraga air seluruh dunia yaitu
- a. PRSI
 - b. FINA
 - c. AINA
 - d. PBSI
8. Jenis kolam renang olimpiade untuk kompetisi internasional yang disebut sebagai lintasan panjang memiliki ukuran
- a. 40 meter (131 ft)
 - b. 45 meter (147 ft)
 - c. 50 meter (164 ft)
 - d. 55 meter (180 ft)

9. Jenis kolam renang olimpiade untuk kompetisi internasional yang disebut sebagai lintasan pendek memiliki ukuran ...
- 25 meter (82 ft)
 - 30 meter (98 ft)
 - 35 meter (114 ft)
 - 40 meter (131 ft)
10. Kolam renang yang dibangun dengan bentuk memanjang dan sempit disebut
- Exercise pool*
 - Lap pool*
 - Play pool*
 - Private pool*
11. Kolam renang yang memiliki fungsi untuk digunakan sebagai tempat latihan renang disebut
- Exercise pool*
 - Lap pool*
 - Play pool*
 - Private pool*
12. Kolam loncat indah memiliki ukuran...
- 25,5 x 25,5 m²
 - 21,5 x 21,5 m²
 - 18 x 18 m²
 - 16,5 x 16,5 m²

13. Bahaya Klorin pada kolam renang bagi perenang adalah....
- a. Dapat mengeringkan dan mengiritasi kulit serta memperparah asma
 - b. Dapat merontokkan rambut kepala
 - c. Mengganggu sistem pencernaan
 - d. Tidak membahayakan sama sekali
14. Salah satu cara melindungi diri dari sengatan listrik dikolam renang adalah ...
- a. Memakai pakaian renang yang disesuaikan
 - b. Gunakan pelindung kabel berbahan karet Tengah
 - c. Berenang di kolam exercise
 - d. Berenang dengan gaya dada
15. Kolam renang dapat menyebabkan berbagai macam penyakit, karena. . . .
- a. Dipakai berenang banyak orang
 - b. Suhu air yang tidak stabil
 - c. Adanya berbagai macam bakteri, jamur dan virus
 - d. Lantai kolam yang licin

B. ESSAY

Tulislah jawaban dari pertanyaan di bawah ini!

1. Berapa jumlah lintasan pada kolam renang yang dipakai dalam perlombaan olimpiade ?
2. Jelaskan spesifikasi FINA untuk kolam ukuran olimpiade!
3. Jelaskan klasifikasi ketentuan kolam renang berdasarkan tipologi menurut Permenpora RI No. 0636 Tahun 2004 !
4. Apa yang disebabkan oleh *over exposure* dari radiasi matahari?

2.3.2 Kunci Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

1. B
2. C
3. A
4. C
5. D
6. C
7. B
8. C
9. A
10. B
11. A
12. D
13. A
14. B
15. C

B. ESSAY

1. Jumlah lintasan padakolam renang yang digunakan dalam perlombaan olimpiade saat ini adalah 10 lintasan sejak tahun 2009. Sebelum 2009, secara resmi adalah 8 lintasan
 - Lintasan pertama dan terakhir diberi warna hijau
 - Lintasan 2,3,6 dan 7 diberi warna biru
 - Lintasan 4 dan 5 diberi warna kuning
2. Spesifikasi FINA untuk kolam ukuran olimpiade adalah sebagai berikut:

Indikator	Nilai
Panjang	50 m
Lebar	25.0 m
Kedalaman	2.0 m (6 ft 7 in) minimum, 3.0 m (9 ft 10 in) recomended
Jumlah Lintasan Kolam Renang	10
Lebar Lintasan	2.5 m (8 ft 2 in)
Temperatur air	25-28 C (77-82 F)
Intensitas Cahaya	Minimum 1500 lux

Volume	1.500.000 L, dengan asumsi kedalaman nominal 2 m. 2.500 m ³ dalam satuan meter kubik.
--------	---

Harus ada dua ruang selebar 2,5 m di luar jalur 1 dan 8 (yang berlaku, dua jalur kosong). Panjang 50 meter harus berada di antara bantalan sentuh di ujung setiap jalur, jika digunakan. Jika balok awal digunakan, maka harus ada kedalaman minimum 1,35 meter dari antara 1,0 meter dari ujung kolam hingga setidaknya 6,0 meter dari ujung kolam. Di semua titik lainnya, kedalaman minimum adalah 1,0 meter (3 kaki). Jika kolam digunakan untuk Olimpiade atau Kejuaraan Dunia, maka kedalaman minimum ditingkatkan menjadi 2,0 meter.

3. Tipologi Kolam Renang

No	Uraian	Tipe A	Tipe B	Tipe C
1	Kolam Utama	10 Lintasan	8 Lintasan	8 Lintasan
2	Kolam Loncat Indah	Standar	Standar	Standar

3	Kolam Pemanasan	50 m 8 Lintasan	25 m 8 Lintasan	Menyesuaikan
4	Kolam Latihan	Seperti Tipe B	Seperti Tipe C	Menyesuaikan
5	Fasilitas Atlet dan resmi	Standar Nasional Kolam Renang	Standar Nasional Kolam Renang	Standar Nasional Kolam Renang
6	Fasilitas Pengelolaan Pertandingan	Standar Nasional Kolam Renang	Standar Nasional Kolam Renang	Menyesuaikan
7	Kapasitas Penonton	2000-3000 orang	1000-2000 orang	Menyesuaikan

4. Dapat meningkatkan resiko kanker dan luka bakar menjadi sangat menyakitkan, dapat menyebabkan luka terbuka dan lepuh yang dapat meningkatkan risiko untuk terkena infeksi mikroba patogen

III. BADAN AIR ALAMI

3.1 Pendahuluan

Permukaan bumi terbentuk dari beberapa lapisan, antara lain *litosfer*, *atmosfer*, dan *hidrosfer*. Tenaga yang dihasilkan dari dalam maupun dari luar permukaan bumi membuat permukaan bumi menjadi tidak rata, bergelombang dan menghasilkan kenampakan-kenampakan yang berbeda-beda, dan proses terbentuknya permukaan bumi berlangsung dalam jangka waktu yang cukup lama.

Air tanah merupakan salah satu kebutuhan vital dalam aspek kehidupan masyarakat. Sumber air tanah digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup masyarakat baik di area perkotaan maupun perdesaan. Pemenuhan kebutuhan air di daerah pedesaan umumnya berasal dari mata air, ataupun sumur air tanah. Mata air merupakan tempat keluarnya air tanah terkonsentrasi yang muncul di permukaan tanah sebagai arus air yang mengalir. Aliran air ini menuju ke suatu wadah yang disebut dengan badan air.

Badan air merupakan suatu tempat dan wadah yang berada diatas permukaan daratan yang berisi dan atau menghasilkan air, yaitu rawa, danau, sungai, waduk, dan saluran air. Badan air ini dapat terbentuk secara alami maupun buatan. Badan air dapat digunakan sebagai sarana rekreasi, irigasi, olahraga, maupun sebagai tempat budidaya perikanan.

Badan air alami merupakan badan air yang terbentuk secara alamiah tanpa adanya campur tangan manusia. Badan air alami terbentuk bergantung pada relief permukaan bumi, tata letak batuan pembendungannya, curah hujan, suhu dan sebagainya.

3.2 Penjelasan

3.2.1 Badan Air Statis

Air yang telah tertampung dalam suatu wadah dan tidak mengalami perubahan maupun perpindahan badan air disebut dengan badan air statis. Badan air ini akan selalu berada pada tempat dimana sumber air itu berada. Contoh badan air statis yaitu danau bawah tanah, sungai bawah tanah, dan sumur.



Gambar 3. 1 Danau Bawah Tanah di Yogyakarta

Sumber : (<https://www.myjogja.id/blog/read/wisata-adventure/21/menelusuri-gua-ngingrong-dan-keindahan-bawah-tanah-gunungkidul>).

Sungai Bawah Tanah (SBT) merupakan salah satu hasil bentukan proses pelarutan. Aliran sungai bawah tanah ini jauh lebih berkembang daripada aliran sungai permukaan pada bentang lahan karst. Terbentuknya sungai bawah tanah tidak terlepas dari terbentuknya gua-gua karst. Palmer (2007) menyebutkan bahwa gua merupakan bentukan rongga kosong di bawah tanah hasil pelarutan batuan yang *soluble* (larut) dengan ukuran yang cukup besar sehingga memungkinkan manusia untuk bisa memasukinya. Keberadaan gua-gua karst yang saling terhubung satu sama lain menjadikannya sebagai sistem perguaan, dimana ketika sistem perguaan ini terisi oleh air akan menghasilkan bentukan sungai bawah tanah dan kadang-kadang keluar ke permukaan sebagai mata air (Kusumayudha, 2005).



Gambar 3. 2 Sungai Bawah Tanah

Sumber : (<https://suaramerdekasolo.com/2019/09/10/apa-itu-aliran-sungai-bawah-tanah-dan-air-tanah/>).

3.2.2 Badan Air Dinamis

A. Danau

Air yang terdapat di alam ini tidak semuanya berbentuk cair, tetapi dapat pula berubah dalam bentuk padat, serbuk dan gas seperti es, salju, dan uap yang terkumpul di atmosfer. Air yang ada di alam ini tidak bersifat statis, tetapi selalu mengalami perputaran yang disebut juga dengan siklus hidrologi, sehingga dalam jangka panjang air yang tersedia di alam selalu mengalami perpindahan (dinamis). Penguapan terjadi pada air laut, danau, sungai, tanah, maupun tumbuh-tumbuhan melalui panas matahari. Kemudian lewat suatu proses waktu, air dalam bentuk uap terkumpul di atmosfer dalam bentuk gumpalan-gumpalan awan sehingga mengalami perubahan dalam bentuk butir-butir air dan butir-butir es. Butir-butir inilah yang selanjutnya jatuh ke bumi dalam bentuk hujan, es dan salju.

Danau adalah badan air alami berukuran besar yang dikelilingi oleh daratan dan tidak berhubungan dengan laut, kecuali melalui sungai. Danau bisa berupa cekungan yang terjadi karena peristiwa alam yang kemudian menampung dan menyimpan air yang berasal dari hujan, mata air, rembesan, dan air sungai (Kementrian Lingkungan Hidup, 2004). Danau merupakan sumber daya air tawar yang berada di daratan yang berpotensi sangat besar, serta dapat dikembangkan dan didayagunakan bagi pemenuhan berbagai kepentingan (Irianto, 2011). Sebagian besar danau merupakan danau air tawar, dan

juga banyak berada di belahan bumi utara pada ketinggian yang lebih tinggi.

Sebuah danau periglasial adalah danau yang di salah satu sisinya terbentuk lapisan es, atau gletser, dimana es tersebut menutupi aliran air yang keluar danau. Istilah danau juga digunakan untuk menggambarkan fenomena seperti Danau Eyre, di mana danau ini kering di banyak waktu dan hanya terisi pada saat musim hujan. Ada banyak danau yang merupakan danau buatan dan sengaja dibangun untuk penyediaan pembangkit listrik tenaga air, dan rekreasi (berenang, selancar angin, dan lain sebagainya).

Berdasarkan proses terjadinya, danau dibedakan menjadi beberapa jenis sebagai berikut:

- a. Danau tektonik, yaitu danau yang terbentuk akibat penurunan muka bumi karena pergeseran/patahan.
- b. Danau vulkanik, yaitu danau yang terbentuk akibat aktivitas vulkanisme/gunung berapi.
- c. Danau tektovulkanik, yaitu danau yang terbentuk akibat percampuran aktivitas tektonisme dan vulkanisme.
- d. Danau bendungan alami, yaitu danau yang terbentuk akibat lembah sungai terbendung oleh aliran lava saat erupsi terjadi.
- e. Danau karst, yaitu danau yang terbentuk akibat pelarutan tanah kapur.

- f. Danau glasial, yaitu danau yang terbentuk akibat mencairnya es/keringnya daerah es yang kemudian terisi air.
- g. Danau buatan, yaitu danau yang terbentuk akibat aktivitas manusia



Gambar 3. 3 Danau

Sumber : (<https://www.dosenpendidikan.co.id/pengertian-danau/>)

b. Sungai

Sungai adalah tempat-tempat dan wadah-wadah, serta jaringan pengaliran air mulai dari mata air sampai muara yang kanan, kiri, dan sepanjang pengalirannya dibatasi oleh garis sempadan. Sungai juga bisa diartikan sebagai bagian permukaan bumi yang letaknya lebih rendah dari tanah disekitarnya dan menjadi tempat mengalirnya air tawar menuju ke laut, danau, rawa, atau ke sungai yang lain. Sungai adalah bagian dari permukaan bumi yang karena sifatnya, menjadi tempat air

mengalir. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sungai adalah bagian dari daratan yang menjadi tempat-tempat aliran air yang berasal dari mata air atau curah hujan. Terdapat berbagai macam jenis sungai berdasarkan faktor pembentuknya.

Berdasarkan sumber airnya sungai dibedakan menjadi tiga macam, yaitu:

- a. Sungai Hujan, yaitu sungai yang airnya berasal dari air hujan atau sumber mata air. Contohnya adalah sungai-sungai yang ada di pulau Jawa dan Nusa Tenggara.
- b. Sungai Gletser, yaitu sungai yang airnya berasal dari pencairan es. Contoh sungai yang airnya benar-benar murni berasal dari pencairan es saja (*ansich*) boleh dikatakan tidak ada, namun pada bagian hulu sungai Gangga di India (yang berhulu di Pegunungan Himalaya), dan hulu sungai Phein di Jerman (yang berhulu di Pegunungan Alpen), dapat disebut sebagai contoh sungai jenis ini.
- c. Sungai Campuran, yaitu sungai yang airnya berasal dari pencairan es (gletser), dari hujan, dan dari sumber mata air. Contoh sungai jenis ini adalah sungai Digul dan sungai Mamberamo di Papua.

Sedangkan berdasarkan debit airnya, sungai dibedakan menjadi 4 macam sebagai berikut :

1. Sungai Permanen, adalah sungai yang debit airnya relatif tetap sepanjang tahun. Contoh sungai jenis ini adalah sungai Kapuas, Kahayan, Barito, dan Mahakam di Kalimantan. Contoh lain adalah sungai Musi, Batanghari, dan Indragiri di Sumatera.
2. Sungai Periodik, adalah sungai yang pada musim hujan airnya banyak, sedangkan pada musim kemarau airnya sedikit. Contoh sungai jenis ini banyak terdapat di pulau Jawa, misalnya sungai Bengawan Solo dan sungai Opak di Jawa Tengah, sungai Progo dan sungai Code di Daerah Istimewa Yogyakarta, serta sungai Brantas di Jawa Timur.
3. Sungai Episodik, adalah sungai yang pada musim kemarau airnya kering dan pada musim hujan airnya banyak. Contoh sungai jenis ini adalah sungai Kalada di pulau Sumba.
4. Sungai Ephemeral, adalah sungai yang ada airnya hanya pada saat musim hujan.



Gambar 3. 4 Sungai

Sumber : (<https://www.cnnindonesia.com/nasional/20180121165700-20-270539/pangdam-siliwangi-ingin-sungai-citarum-kembali-pulih-7-tahun>)

3.2.3 Potensi Bahaya di Kolam Alami

Menurut Grift (2006), bahaya adalah suatu kondisi yang timbul secara alamiah maupun karena perbuatan manusia, yang berpotensi menimbulkan kerusakan atau kehilangan nyawa manusia. Dengan adanya bahaya, perlu juga adanya manajemen bahaya untuk mengurangi dampak dan resiko yang akan diakibatkan.

Manajemen bahaya merupakan suatu kegiatan dengan maksud tertentu yang dilaksanakan untuk mengurangi kemungkinan terluka, kematian, atau kehilangan hak milik yang terjadi pada seseorang dari suatu sebab yang telah diketahui atau yang masih diperkirakan, baik bahaya alami maupun buatan manusia yang terdapat di suatu wilayah tertentu.

Bahaya dapat timbul saat seseorang bermain atau berenang di area badan air alami, seperti sungai maupun danau. Badan air alami sendiri merupakan badan air yang terbentuk secara alamiah tanpa adanya campur tangan manusia. Oleh karena itu, tidak ada pengamanan yang tersedia di badan air alami tersebut, sehingga memungkinkan kejadian terburuk dapat terjadi sewaktu-waktu. Berikut adalah contoh bahaya yang dapat terjadi di kolam alami:

1. Bahaya Penyakit

Perairan danau mengandung berbagai macam mikroba, antara lain bakteri *Crypto*, norovirus, *E.coli*, dan bakteri *Shigella* yang diakibatkan oleh kotoran makhluk hidup maupun polusi. Mikroba ini berperan penting dalam timbulnya berbagai penyakit.

Danau dan kolam air tawar juga bisa menjadi sarang bagi amuba, di antaranya adalah *Naegleria fowleri* yang bisa masuk ke dalam tubuh melalui rongga hidung. Kontaminasi berbagai mikroba tersebut dapat menyebabkan berbagai macam penyakit pada manusia.

4 Hipotermia

Hipotermia dapat terjadi akibat adanya penurunan suhu tubuh manusia secara drastis. Saat berenang di kolam alami, hal ini sangat mungkin terjadi akibat suhu air yang tidak diketahui sebelumnya dan orang-orang cenderung mengabaikan suhu air tersebut.

Air yang ada di kolam air biasanya bersuhu lebih dingin daripada udara di sekitar. Merendam tubuh di dalam air yang dingin terlalu lama bisa menurunkan suhu tubuh, sehingga saat keluar dari kolam atau terpapar suhu yang lebih panas, tubuh akan bekerja keras untuk menjaga suhu tubuh tetap normal. Hipotermia yang tidak ditangani dengan cepat dan tepat dapat menyebabkan kematian pada penderita.

5 Kram

Kram saat berenang dapat terjadi pada betis dan kaki karena aktivitas berlebihan, peregangan berlebihan, atau kelelahan. Kram yang terjadi saat berenang dapat menyebabkan kepanikan hingga tenggelam ke dasar kolam. Berenang di kolam alami meningkatkan resiko tidak diketahuinya seseorang saat tenggelam akibat warna air dan kedalaman kolam sehingga memungkinkan untuk ditemukan ketika orang tersebut sudah meninggal.

6 Bahaya ganggang dan alga

Umumnya di danau terdapat gulma maupun ganggang yang mudah terlihat di dasar air. Gulma ini akan berbentuk seperti akar-akar kecil maupun besar, tapi umumnya berjumlah banyak seperti hutan dan bisa menjerat kaki perenang. Usahakan untuk menghindari daerah yang terdapat banyak ganggang ketika berenang dan jangan menendang atau meronta ketika tersangkut.

Cobalah untuk melayang dan menggunakan lengan untuk mendayung. Apabila seseorang meronta semakin kuat, umumnya jeratan ganggang juga akan semakin kuat.



Gambar 3. 5 Ganggang didanau

Sumber : (<https://sumut.indozone.id/news/WYsvmL3/ganggang-hydrilla-diduga-sering-bikin-orang-tenggelam-di-danau-toba-tumbuhan-apa-itu/read-all>)

7 Arus yang kuat

Arus sungai mungkin merupakan salah satu hal yang paling berbahaya di badan air alami. Walaupun arus sungai biasanya tenang, namun banjir kiriman yang datang dari hulu dapat menyebabkan ancaman yang berbahaya untuk perenang di sungai. Semakin dangkal dan sempit dasar sungai, maka semakin cepat aliran arusnya, dan berlaku pula sebaliknya.

8 Bahaya batu

Bebatuan bisa berbahaya, namun bisa juga menjadi tempat berlindung dari arus yang kuat. Batu yang terkena air terus menerus memiliki resiko berlumut dan licin, sehingga dapat membahayakan perenang yang kurang berhati hati.



Gambar 3. 6 Sungai Berbatu

Sumber : (PENCARIAN_PEMANCING_ TENGGELAM-Muhamad_Ridlo.jpg)

3.3 Penutup

3.3.1. Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

Berikan tanda silang pada pilihan A, B, C atau D yang Anda anggap sebagai jawaban benar!

1. Lapisan yang membentuk permukaan bumi adalah...
 - a. *Atmosfer, Litosfer dan Meiosfer*
 - b. *Litosfer, Atmosfer dan Hidrosfer*
 - c. *Litosfer, Biosfer dan Atmosfer*
 - d. *Atmosfer, Litosfer dan Iosfer*
2. Berikut adalah contoh dari badan air statis, yaitu...
 - a. Danau bawah tanah, sungai bawah tanah, dan Sumur
 - b. Laut, danau dan saluran air (got)
 - c. Sumur, mata air dan laut
 - d. Sungai bawah tanah, danau dan laut
3. Berikut merupakan sungai yang terbagi berdasarkan debit airnya, *kecuali*...
 - a. Sungai Permanen
 - c. Sungai Ephemeral
 - b. Sungai Periodik
 - d. Sungai Campuran
4. Sungai yang berasal dari proses pencairan es, hujan dan sumber mata air disebut...
 - a. Sungai Gletser
 - c. Sungai Periodik
 - b. Sungai Campuran
 - d. Sungai Ephemeral

5. Bagian permukaan bumi yang letaknya lebih rendah dari tanah disekitarnya dan menjadi tempat mengalirnya air tawar menuju ke laut, danau, rawa atau ke sungai yang lain merupakan definisi dari....
- a. Sumur
 - b. Sungai bawah tanah
 - c. Sungai
 - d. Danau
6. Berikut adalah definisi dari sungai ephermal...
- a. Sungai yang ketersediaan airnya hanya ada pada saat musim hujan
 - b. Sungai yang debit airnya bertambah pada musim hujan
 - c. Sungai yang tidak terpengaruhi musim apapun
 - d. Keberadaan airnya bertambah pada musim hujan dan tetap mengalir pada musim kemarau namun lebih sedikit
7. Bengawan solo merupakan salah satu contoh sungai yang termasuk dalam kategori sungai...
- a. Episodik
 - b. Ephermal
 - c. Periodik
 - d. Permanen
8. Definisi dari danau karst adalah...
- a. Danau yang terbentuk akibat mencairnya es/keringnya daerah es yang kemudian terisi air.
 - b. Danau buatan yaitu danau yang terbentuk akibat aktivitas manusia.

- c. Danau yang terbentuk akibat lembah sungai terbendung oleh aliran lava saat erupsi terjadi.
 - d. Danau yang terbentuk akibat pelarutan tanah kapur.
9. Danau yang di salah satunya terbentuk lapisan es, atau gletser, es ini menutupi aliran air keluar danau, merupakan definisi dari...
- a. Danau Periglasial
 - b. Danau Glasial
 - c. Danau Karst
 - d. Danau Vulkanik
10. Danau yang terbentuk akibat penurunan muka bumi karena pergeseran/patahan adalah....
- a. Danau Tektonik
 - b. Danau Vulkanik
 - c. Danau Buatan
 - d. Danau Tektovulkanik
11. Badan air alami berukuran besar yang dikelilingi oleh daratan dan tidak berhubungan dengan laut, kecuali melalui sungai disebut....
- a. Sungai
 - b. Danau
 - c. Laut
 - d. Rawa
12. Danau yang berfungsi untuk penyediaan pembangkit listrik tenaga air, dan rekreasi (berenang, selancar angin, dan lainnya) adalah....

- a. Danau Glasial
 - b. Danau Krast
 - c. Danau Buatan
 - d. Danau Tektovulkanik
13. Kenapa kolam alami berpotensi menyebabkan penyakit?
- a. Karena suhu yang dingin
 - b. Memiliki suhu yang dingin
 - c. Karena adanya ganggang dan alga
 - d. Mengandung berbagai macam bakteri yang berbahaya
14. Untuk mengurangi potensi bahaya saat berenang, perlu dilakukan...
- a. Olahraga
 - b. Manajemen bahaya
 - c. Tidak perlu berenang
 - d. Latihan fisik
15. Ganggang dan alga air dapat membayakan perenang, karena...
- a. Tumbuh dibawah air
 - b. Dapat menjerat kaki perenang dan menyebabkan tengelam
 - c. Berwarna gelap dalam dasar air
 - d. Tidak membahayakan perenang sama sekali

B. ESSAY

Tulislah jawaban dari pertanyaan di bawah ini!

1. Sebutkan jenis-jenis danau berdasarkan proses terjadinya disertai penjelasan yang lengkap!
2. Sebutkan dan jelaskan pembagian sungai berdasarkan debitnya!
3. Jelaskan perbedaan sungai berdasarkan sumber airnya!
4. Apa perbedaan badan air statis dan badan air dinamis? Jelaskan!
5. Apa saja faktor yang menyebabkan Hipotermia?

3.3.2 Kunci Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

1. B.
2. A.
3. D.
4. B.
5. A.
6. A.
7. C.
8. D.
9. A
10. A.
11. B.
12. C.
13. D.
14. B.
15. B.

ii.

B. ESSAY

1. Danau berdasarkan proses pembentukannya adalah
 - a) Danau tektonik yaitu danau yang terbentuk akibat penurunan muka bumi karena pergeseran/patahan.
 - b) Danau vulkanik yaitu danau yang terbentuk akibat aktivitas vulkanisme/gunung berapi.
 - c) Danau tektovulkanik yaitu danau yang terbentuk akibat percampuran aktivitas tektonisme dan vulkanisme.
 - d) Danau bendungan alami yaitu danau yang terbentuk akibat lembah sungai terbendung oleh aliran lava saat erupsi terjadi.

- e) Danau karst yaitu danau yang terbentuk akibat pelarutan tanah kapur.
 - f) Danau glasial yaitu danau yang terbentuk akibat mencairnya es/keringnya daerah es yang kemudian terisi air.
 - g) Danau buatan yaitu danau yang terbentuk akibat aktivitas manusia
2. Macam-macam sungai berdasarkan debitnya dan penjelasannya :
- a) Sungai Permanen, adalah sungai yang debit airnya sepanjang tahun relatif tetap. Contoh sungai jenis ini adalah sungai Kapuas, Kahayan, Barito dan Mahakam di Kalimantan. Sungai Musi, Batanghari dan Indragiri di Sumatera.
 - b) Sungai Periodik, adalah sungai yang pada waktu musim hujan airnya banyak, sedangkan pada musim kemarau airnya kecil. Contoh sungai jenis ini banyak terdapat di pulau Jawa misalnya sungai Bengawan Solo, dan sungai Opak di Jawa Tengah. Sungai Progo dan sungai Code di Daerah Istimewa Yogyakarta serta sungai Brantas di Jawa Timur.
 - c) Sungai Episodik, adalah sungai yang pada musim kemarau airnya kering dan pada musim hujan airnya

banyak. Contoh sungai jenis ini adalah sungai Kalada di pulau Sumba.

d) Sungai Ephemeral, adalah sungai yang ada airnya hanya pada saat musim hujan.

3. Sungai berdasarkan sumber airnya adalah...

a. Sungai Hujan, adalah sungai yang airnya berasal dari air hujan atau sumber mata air. Contohnya adalah sungai-sungai yang ada di pulau Jawa dan Nusa Tenggara.

b. Sungai Gletser, adalah sungai yang airnya berasal dari pencairan es. Contoh sungai yang airnya benar-benar murni berasal dari pencairan es saja (ansich) boleh dikatakan tidak ada, namun pada bagian hulu sungai Gangga di India (yang berhulu di Pegunungan Himalaya) dan hulu sungai Phein di Jerman (yang berhulu di Pegunungan Alpen) dapat dikatakan sebagai contoh jenis sungai ini.

c. Sungai Campuran, adalah sungai yang airnya berasal dari pencairan es (gletser), dari hujan, dan dari sumber mata air. Contoh sungai jenis ini adalah sungai Digul dan sungai Mamberamo di Papua.

4. Badan air statis adalah air yang telah tertampung dalam suatu wadah dan tidak mengalami perubahan maupun perpindahan badan air.

Badan air dinamis adalah selalu mengalami perputaran atau yang disebut siklus hidrologi sehingga dalam jangka panjang air yang tersedia di alam selalu mengalami perpindahan (dinamis). Penguapan terjadi pada air laut, danau, sungai, tanah maupun tumbuh-tumbuhan melalui panas matahari. Kemudian lewat suatu proses waktu, air dalam bentuk uap terkumpul di atmosfer dalam bentuk gumpalan-gumpalan awan sehingga mengalami perubahan dalam bentuk butir-butir air dan butir-butir es. Kemudian butir-butir inilah yang jatuh ke bumi berupa hujan, es dan salju.

5. Hipotermia dapat terjadi akibat adanya penurunan suhu tubuh manusia secara drastis.

IV. SIFAT AIR

4.1.Pendahuluan

Air adalah senyawa gabungan antara dua atom hidrogen dan satu atom oksigen menjadi H_2O . Air dapat ditemukan dalam tiga wujud, yaitu padat (es), cair, dan gas (uap air). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), air adalah cairan jernih tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau yang ada dan diperlukan dalam kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan yang secara kimiawi mengandung hidrogen dan oksigen.

Terbentuknya air dimulai dalam keadaan bebas, oksigen dan hidrogen ditemukan sebagai molekul H_2 dan O_2 . Untuk bergabung membentuk molekul air, keduanya harus bertabrakan. Sebagai hasil dari tabrakan ini, ikatan-ikatan yang membentuk molekul hidrogen dan oksigen melemah, sehingga tidak ada lagi penghalang untuk bergabungnya atom oksigen dan hidrogen.

Hidrogen dalam bentuk ion bermuatan positif atau kation yang besarnya satu muatan, sedangkan oksigen berupa anion yang bermuatan negatif dengan besar dua muatan. Pasangan kedua jenis ion ini membentuk molekul yang tersusun dari dua atom hidrogen dan satu atom oksigen. Menurut rumus kimianya, molekul ini dinamakan hidrogen oksida dan biasa ditulis H_2O . Air murni adalah kumpulan molekul-molekul H_2O . Air mempunyai banyak sifat istimewa yang dapat digolongkan ke dalam sifat fisis, kimia dan biologis.

Sifat air dalam kolam yang berkaitan dengan hukum archimedes dan hukum pascal dapat membantu tubuh pada saat di dalam air dan mengalami keadaan mengapung, melayang dan tenggelam. Kemampuan seseorang untuk dapat mengapung, melayang, dan tenggelam, dapat ditentukan juga berdasarkan letak titik berat dan titik apung.

4.2.Penjelasan

4.2.1. Manusia dan Air

Menurut J. Brochek, komposisi tubuh manusia terdiri dari 62,4% air, 16,4% protein, 5,9% mineral, 15,3% lemak, dan 84,7 % massa lemak bebas (FFM). Menurut Gilbert B. Forber, komposisi tubuh adalah jumlah keseluruhan bagian tubuh. Bagian tubuh terdiri dari adiposa dan massa jaringan bebas lemak. Sementara menurut WHO, tubuh manusia dibagi menjadi 4 macam komposisi kompleks yang terdiri dari:

- Komposisi atomik. Berat badan merupakan akumulasi sepanjang hidup dari 6 elemen utama yaitu: oksigen, karbon, hidrogen, nitrogen, kalsium, dan fosfor. Kurang dari 2 % berat badan terdiri dari sulfur, kalium, natrium, klorida, magnesium, dan 40 elemen lain yang secara normal terdapat dalam jumlah kurang dari 10 gram.
- Komposisi molekular. Elemen tubuh terbagi dalam komponen molekular yang dikelompokkan dalam 5 kategori besar, yaitu: lemak, protein, glikogen, air, dan mineral.

Tingkat molekular ini seringkali dibagi atas dua jenis, yaitu lemak dan massa bebas lemak. Komposisi ini menyusun dasar dari sel fungsional.

- Komposisi selular. Komposisi ini terdiri dari 3 komponen, yaitu: sel, cairan ekstrasel, dan bagian padat ekstrasel. Massa sel dibagi lagi atas lemak (komponen molekular), dan bagian yang aktif secara metabolik yaitu massa sel tubuh. Sehingga, pada akhirnya akan terdiri dari *body cell mass*, cairan ekstrasel dan solid ekstrasel.
- Komposisi jaringan dan organ. Sel akan membentuk jaringan dan organ tubuh, seperti jaringan adiposa, otot skelet, tulang, kulit, jantung, dan organ visceral lainnya. Jaringan dan organ tubuh akan membentuk tubuh manusia yang merupakan perpaduan 5 komponen tubuh, yaitu atomik, molekular, selular, jaringan dan organ, serta tubuh secara keseluruhan.



Gambar 4. 1 Anatomi Faal Dasar

Sumber : (slideplayer.info.com)

Tubuh manusia diproyeksikan menjadi suatu posisi yang dikenal sebagai posisi anatomis, yaitu berdiri tegak, kedua lengan di samping tubuh, telapak tangan menghadap ke depan. Bagian kanan dan kiri mengacu pada arah kanan dan kiri orang tersebut.

Dalam posisi seperti ini, tubuh manusia dibagi menjadi beberapa bagian oleh 3 buah bidang khayal:

1. **Bidang Medial;** yang membagi tubuh menjadi kiri dan kanan
2. **Bidang Frontal;** yang membagi tubuh menjadi depan (*anterior*) dan bawah (*posterior*)
3. **Bidang Transversal;** yang membagi tubuh menjadi atas (*superior*) dan bawah (*inferior*)

4.2.2. Sifat Air

Menurut Soemirat (2011), air memiliki banyak sifat istimewa. Sifat air yang utama dapat digolongkan ke dalam sifat fisis, kimiawi, dan biologis.

1. Sifat fisis

Air di dunia ini didapatkan dalam bentuk tiga wujud, yakni bentuk padat sebagai es, bentuk cair sebagai air, dan bentuk gas sebagai uap air. Bentuk yang didapatkan di suatu tempat tergantung pada keadaan cuaca yang ada di wilayah tersebut. Kepadatan (densitas) air, seperti halnya wujud, juga tergantung dari temperatur, dan tekanan barometris (P). Pada

umumnya, densitas meningkat seiring dengan menurunnya temperatur, hingga mencapai temperature maksimum pada 4° Celcius. Apabila temperatur turun lagi, maka densitas akan ikut turun. Dapat dipahami bahwa pada badan air yang dalam seperti danau dan laut, densitas air terkecil ada di permukaan, dan semakin ke dalam semakin besar densitasnya atau semakin berat.

2. Sifat kimiawi

Air yang bersih mempunyai pH = 7, dan oksigen terlarut (=DO) jenuh pada 9mg/l. Air juga merupakan cairan biologis, yaitu didapat di dalam tubuh semua organisme. Dengan demikian, spesies kimiawi yang ada di dalam air akan berjumlah sangat besar.

3. Sifat biologis

Kehidupan makhluk hidup dikatakan berasal dari air (laut). Di dalam perairan selalu terdapat kehidupan, baik fauna dan flora. Makhluk hidup tersebut memiliki hubungan timbal balik terhadap kualitas air. Di dalam suatu lingkungan air, terdapat beragam jenis makhluk hidup, yakni organisme yang natif dan tidak natif bagi lingkungan tersebut. Organisme natif dalam badan air biasanya merupakan organisme yang tidak patogen terhadap manusia. Organisme yang tidak natif dapat berasal dari air limbah, air hujan, debu, dan polutan lainnya. Organisme ini dapat hidup di perairan yang mengandung zat

hara/makanan baginya. Sebagaimana halnya semua organisme, setiap jenis organisme di dalam perairan mempunyai fungsi khusus dalam lingkungan tersebut dan membentuk ekosistem akuatik yang khas pula.

4.2.3. Prinsip Biomekanika

Biomekanika merupakan kombinasi antara disiplin ilmu-ilmu mekanika terapan dan ilmu-ilmu biologi serta fisiologi. Menurut Susan J. Hall (2005: 489-50), prinsip biomekanika dapat dirangkum sebagai berikut:

1. Viskositas dan densitas air

Densitas air kolam renang memberi sumbangan langsung pada nilai gaya gesek yang dialami perenang. Semakin besar viskositas maka gaya gesekan antara lapisan-lapisan pada fluida akan semakin besar pula. Viskositas air pada suhu 200 °C adalah 1,005 sentipoise, dan nilai viskositas ini bertambah seiring bertambahnya suhu. Semakin besar densitas air kolam, maka akan semakin besar pula gaya gesek yang harus dilawan oleh perenang sewaktu bergerak maju.

2. Gaya Apung (Gaya Ke atas)

Perenang mengalami gaya apung/gaya ke atas ketika mereka berada di permukaan air. Hal ini sesuai dengan prinsip Archimedes yang berbunyi: “sebuah benda yang tenggelam seluruhnya atau sebagian dalam suatu fluida diangkat ke atas oleh sebuah gaya yang sama dengan berat fluida yang dipindahkan”.

Akan tetapi, menurut prinsip Archimedes, berat air yang sama volumenya dengan berat benda yang berada di bawah permukaan air sama dengan gaya apung pada benda ketika tenggelam. Adanya sifat air yang mengikuti prinsip Archimedes ini merupakan sebuah keuntungan bagi perenang. Walaupun renang dinyatakan sebagai salah satu olah raga yang banyak menggunakan energy, namun dengan berlakunya prinsip Archimedes, setidaknya perenang dapat mengalami efek "kehilangan sedikit berat" badan pada saat berenang.

3. Gaya Gesek

Gaya gesek fluida terjadi ketika ada kecepatan relatif yang timbul antara air dan tubuh perenang. Gaya gesek (*wave drag*) ini timbul sebagai akibat dari gerakan/gelombang air yang disebabkan oleh diri perenang sendiri yang mengakibatkan adanya turbulensi pada air. Sesuai dengan persamaan dimana semakin besar kecepatan awal perenang, maka semakin besar pula panjang gelombang (λ) yang ditimbulkan. Semakin besar gelombang air yang ditimbulkan, semakin besar pula hambatan yang dialami oleh perenang untuk menambah kecepatan renangnya.

4.3.Penutup

4.3.1. Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

Berilah tanda silang pada pilihan A, B, C atau D yang Anda anggap sebagai jawaban yang paling tepat!

1. Senyawa gabungan yang terdapat pada air adalah...
 - a. Satu atom hidrogen dan satu atom karbon
 - b. Dua atom hidrogen dan satu atom oksigen
 - c. Dua atom hidrogen dan dua atom oksigen
 - d. Tiga atom hydrogen dan satu atom oksigen
2. Hukum apa saja yang dapat membantu tubuh pada saat di dalam air mengalami keadaan mengapung, melayang dan tenggelam?
 - a. Hukum archimedes dan hukum pascal
 - b. Hukum Newton dan hukum archimedes
 - c. Hukum pascal dan hukum newton
 - d. Hukum Archimedes dan Hukum relativitas
3. Bidang yang membagi tubuh menjadi atas (superior) dan bawah (inferior) adalah. . . .
 - a. Bidang medival
 - b. Bidang Miring
 - c. Bidang Frontal
 - d. Bidang Transversal

4. Membentuk jaringan dan organ tubuh, seperti jaringan adiposa, otot skelet, tulang, kulit, jantung, dan organ visceral lainnya merupakan fungsi dari jaringan....
 - a. Komposisi sel
 - b. Komposisi molekul
 - c. Komposisi jaringan dan organ
 - d. Komposisi atomik
5. Air yang bersih memiliki besaran ph.
 - a. ph 6
 - b. ph 7
 - c. ph 8
 - d. ph 9
6. Hukum fisika apa yang berkaitan dengan gaya apung (ke atas) adalah...
 - a. Hukum relativitas
 - b. Hukum pascal
 - c. Hukum newton
 - d. Hukum archimedes
7. Semakin besar kecepatan awal perenang, maka panjang gelombang (λ).
 - a. Semakin besar
 - b. Semakin kecil
 - c. Sama dengan
 - d. Sama besar
8. Komposisi selular terdiri dari 3 komponen yaitu ...
 - a. Sel, cairan ekstrasel dan bagian padat ekstrasel
 - b. Organ, sistem organ dan sel
 - c. Organ pernafasan, organ pencernaan dan otak

- d. Lemak, protein dan air
9. Viskositas air pada suhu 200 C adalah ...
- a. 1,005 sentimeter
 - b. 1,00005 sentipoise
 - c. 1,005 sentimeter
 - d. 1,0005 sentipoise
10. Semakin besar gelombang air yang ditimbulkan, semakin hambatan yang dialami perenang untuk menambah kelajuan renangnya
- a. Cepat
 - b. Mudah
 - c. Kecil
 - d. Besar
11. Kemampuan seseorang untuk dapat mengapung, melayang, dan tenggelam, dapat ditentukan juga berdasarkan...
- a. Berat badan
 - b. Letak titik berat dan titik apung
 - c. Tinggi badan
 - d. Kemampuan menahan nafas
12. Berikut ini yang merupakan pernyataan yang benar dari organisme natif adalah...
- a. Organisme yang tidak patogen terhadap manusia
 - b. Organisme yang pathogen terhadap manusia
 - c. Berasal dari zat pengotor
 - d. Berasal dari air hujan
13. Air yang bersih mempunyai oksigen terlarut (=DO) jatuh sebesar ...

- a. 6 mg/l
 - b. 7 mg/l
 - c. 8 mg/l
 - d. 9 mg/l
14. Penulisan rumus kimia dari air yang paling benar adalah...
- a. OH^-
 - b. HO
 - c. H_2O
 - d. H_3O
15. Jaringan dan organ tubuh akan membentuk tubuh manusia yang merupakan perpaduan komponen tubuh, yaitu...
- a. atomik, molekular, selular, jaringan dan organ serta tubuh
 - b. atomik, molecular, dan selular
 - c. atomic, organ dan jaringan
 - d. molecular dan selular

B. ESSAY

Tulislah jawaban dari pertanyaan di bawah ini!

1. Jelaskan posisi tubuh manusia yang dibagi menjadi beberapa bagian oleh 3 buah bidang khayal!
2. Jelaskan apa yang dimaksud dengan organisme tidak natif!
3. Apa yang dimaksud dengan viskositas?
4. Jelaskan dengan tepat komposisi tubuh menurut J.Brochek!
5. Apa yang kamu ketahui tentang densitas air?

4.3.2. Kunci Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

1. B
2. A
3. D
4. C
5. B
6. D
7. A
8. A
9. C
10. D
11. B
12. A
13. D
14. C
15. A

B. ESSAY

1. Bidang Medial; yang membagi tubuh menjadi kiri dan kanan. Bidang Frontal; yang membagi tubuh menjadi depan (anterior) dan bawah (posterior). Bidang Transversal; yang membagi tubuh menjadi atas (superior) dan bawah (inferior).
2. Organisme yang tidak natif dapat berasal dari air limbah, air hujan, debu, dan lain – lain pengotoran. Organisme ini dapat hidup di perairan yang mengandung zat hara/makanan baginya. Sebagaimana halnya semua organisme, setiap jenis organisme di dalam perairan mempunyai fungsi yang khusus dalam lingkungan tersebut dan membentuk ekosistem aquatik yang khas pula.
3. Viskositas adalah gaya gesekan antara lapisan-lapisan yang bersisian pada fluida pada waktu lapisan-lapisan tersebut bergerak satu melewati yang lainnya, atau disebut juga gesekan internal fluida

4. Menurut J Brochek, komposisi tubuh: 62,4% Air, 16,4% Protein, 5,9%, Mineral, 15,3% Lemak, 84,7 % Massa lemak bebas.
5. Kepadatan (densitas) air, seperti halnya wujud, juga tergantung dari temperatur, dan tekanan barometris (P). Pada umumnya, densitas meningkat dengan menurunnya tempatur, sampai tercapai maksimum pada 4° Celcius. Apabila temperatur turun lagi, maka densitas akan turun pula. Dapat dimengerti, bahwa pada badan air yang dalam seperti danau dan laut, maka densitas air terkecil ada di permukaan, dan semakin semakin ke dalam semakin membesar densitasnya atau semakin berat.

V. RESIKO BERAKTIVITAS PADA LINGKUNGAN AIR

5.1.Pendahuluan

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat dibutuhkan oleh semua makhluk hidup di permukaan bumi. Selain untuk kebutuhan vital makhluk hidup, air juga banyak digunakan di bidang energi, pertanian, dan peternakan. Kebutuhan air, baik untuk pertanian maupun untuk air baku sering kali tidak bisa hanya dengan mengandalkan air permukaan, karena pada daerah tertentu air permukaan tersedia dalam jumlah yang terbatas.

Banyaknya aktifitas manusia yang dapat dilakukan di air mengakibatkan adanya resiko maupun munculnya bahaya yang berdampak pada keselamatan manusia. Misalnya, pada kasus tenggelam yang sering terjadi menimpa manusia khususnya anak-anak yang belum tentu mahir berenang dan melakukan penyelamatan diri.

5.2.Penjelasan

5.2.1. Tenggelam

Tenggelam merupakan suatu kejadian gangguan pernapasan akibat perendaman (*submersion*) atau pencelupan (*immersion*) dalam cairan. Proses kejadian tenggelam diawali dengan gangguan pernapasan, baik karena jalan nafas seseorang

berada di bawah permukaan cairan (*submersion*), maupun karena air hanya menutupi bagian wajahnya saja (*immersion*).

WHO menyatakan bahwa 0,7% penyebab kematian di dunia atau lebih dari 300.000 kematian setiap tahunnya disebabkan oleh tenggelam. Insiden paling banyak terjadi pada negara berkembang, terutama pada anak-anak berumur kurang dari 5 tahun. Selain umur, faktor resiko lain yang berkontribusi meningkatkan terjadinya kasus tenggelam di antaranya adalah jenis kelamin terutama laki-laki yang memiliki angka kematian dua kali lipat dibanding perempuan, penggunaan alkohol atau penyalahgunaan obat pada 50 persen kasus yang melibatkan remaja maupun dewasa, anak-anak tanpa pengawasan saat berada di air, perburukan dari kondisi medis yang dialami sebelumnya (kejang, sakit jantung, pingsan), dan percobaan bunuh diri. Kasus tenggelam lebih banyak terjadi di air tawar (danau, sungai, kolam), sebesar 90 persen, dan 10 persen sisanya terjadi di air laut.

KEY FACTS

372 000
people die
from drowning
EVERY YEAR



OVER HALF
of all drowning
deaths are among
those aged
UNDER 25
YEARS



MALES
ARE TWICE
AS LIKELY
to drown
as females



Drowning is
one of the
10 LEADING
CAUSES OF
DEATH
for people aged
1-24 years



Gambar 5. 1 Angka Kematian Akibat Tenggelam

Sumber : (World health organization)

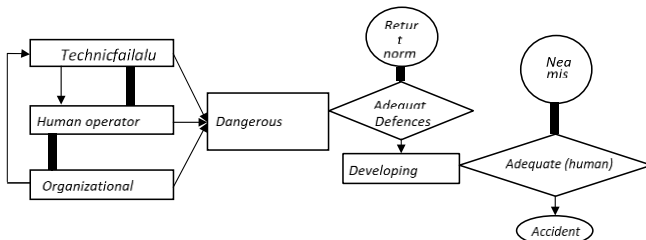
Data yang dikumpulkan dari *American Foundation for Aquatic Injury Prevention* sepanjang tahun 2005, menyebutkan bahwa 70% korban tenggelam kemudian meninggal, karena tidak adanya pengawasan (*life guard*), dan waktu tenggelam yang melebihi 5 menit (Palmer, 2005). Menurut penelitian, kejadian tenggelam di negara berkembang lebih tinggi di banding di negara maju. Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang angka kejadian tenggelamnya belum dapat di ketahui pasti karena banyaknya kasus yang tidak di laporkan dan banyaknya korban yang tidak mendapat pelayanan medis.

Kegawatdaruratan pada korban tenggelam berkaitan erat dengan masalah pernafasan dan kardiovaskuler yang penanganannya memerlukan *basic cardiac life support* (BCLS) dengan cara membantu respirasi dan sirkulasi korban dari luar melalui resusitasi, dan mencegah insufisiensi (Novita, 2009). Pertolongan pertama gawat darurat (PPGD) merupakan sebuah tindakan penting dalam meminimalisasi korban meninggal dunia akibat tenggelam. Banyak kasus korban meninggal karena penanganan yang kurang maksimal dan keterlambatan membawa ke rumah sakit, sehingga terjadi henti nafas dan henti jantung. Tingginya angka kematian di pengaruhi oleh keterlambatan pertolongan pertama gawat darurat atas korban, terutama pada

korban tenggelam yang tergolong dalam katagori darurat dan gawat-darurat.

5.2.2. Kecelakaan di Laut atau Sungai

Beberapa kejadian yang telah terjadi di bidang transportasi laut/sungai yang berkaitan dengan musibah dan kecelakaan kapal dan gangguan keamanan di laut/maritim menunjukkan adanya kelemahan empat perangkat yang terlibat dalam dunia transportasi secara umum, yakni perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), perangkat hidup (*lifeware*) dan perangkat organisasi (*organoware*). Oleh karena itu, guna mendalami mengapa hal tersebut terjadi, terdapat landasan teori yang relevan yang mengupas hal tersebut, yaitu:



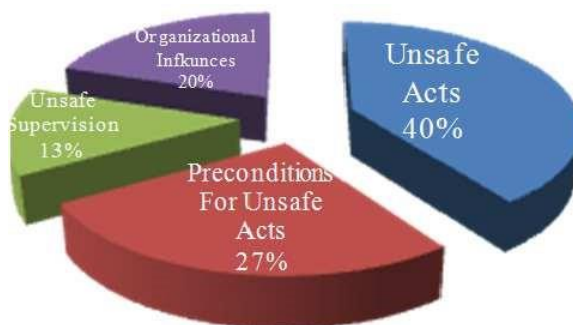
Gambar 5. 2 Model Sederhana Penyebab Kecelakaan (Van der Schaaf, 1992).

5.2.3. Kasus Kecelakaan Kapal

Tingginya kasus kecelakaan kapal yang disebabkan oleh manusia merupakan salah satu faktor penting dalam menangani kasus kecelakaan transportasi laut di Indonesia yang terjadi

selama ini. Kecelakaan kapal yang tercatat dalam Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Kelas 1 Banten periode Desember 2012 hingga Januari 2014 memperlihatkan bahwa jenis kecelakaan yang terjadi di Pelabuhan Banten berupa tubrukan atau benturan, kebakaran, kandas dan tenggelam. Syahbandar memiliki peranan penting dalam keamanan dan keselamatan pelayaran, melihat fungsinya sebagai pengawas kelaiklautan kapal yang meliputi keselamatan dan keamanan pelayaran serta ketertiban di pelabuhan.

Berdasarkan data kecelakaan kapal yang dikeluarkan oleh KSOP Kelas 1 Banten, kecelakaan kapal jenis tubrukan merupakan kecelakaan yang sering terjadi dengan presentase sebesar 63,64% sebanyak 7 kejadian. Untuk itu, penelitian ini memfokuskan pada penelitian terhadap jenis kecelakaan tubrukan.



Gambar 5. 3 Presentase Faktor HFACS untuk Tubrukan Kapal di Pelabuhan Banten (Lady L *et al.* 2014).

Human error merupakan penyebab utama kecelakaan pada umumnya. Pendekatan HFACS dalam penelitian ini menganalisa lebih dalam pengklasifikasian *human error* sebagai penyebab kecelakaan kapal. Metode HFACS dikembangkan oleh Shappell (2000) yang merupakan adaptasi dari *Swiss Cheese Method*. Budiawan (2013) menyatakan bahwa HFACS merupakan metode yang diunggulkan dari sisi *consistency*, *usefulness*, *resource usage* dan *acceptability*.

Human error merupakan hasil dari sebuah tindakan yang tidak diinginkan dari suatu standar atau ketentuan yang diharapkan, di mana lokasi, peralatan, dan sistem memiliki potensi resiko. Dari pengelompokkan *human error* pada kecelakaan kapal di pelabuhan Banten, *human error* dalam bentuk *unsafe act* merupakan penyebab utama kecelakaan yaitu sebesar 40%. Bentuk kesalahan yang dilakukan operator adalah kesalahan dalam pengambilan keputusan, gagal mengendalikan kapal, salah menilai kondisi sekitar, dan pelanggaran. Ketiga bentuk kesalahan yang pertama didasarkan pada kurang ahlinya operator dalam mengendalikan kapal, dan karena kurangnya informasi dari lingkungan. Keadaan kurang ahli disebabkan karena latar belakang pendidikan operator yang tidak sesuai dan kurangnya pengalaman, serta kurangnya informasi dari lingkungan sekitar yang diakibatkan oleh kerusakan pada beberapa peralatan navigasi dan sistem informasi kapal.

Sedangkan kesalahan pelanggaran disebabkan karena kurang disiplinnya operator (Lady L *et al.* 2014).

Penyebab dominan yang kedua dari kecelakaan kapal di pelabuhan Banten diakibatkan oleh *precondition for unsafe acts*. Kondisi ini lebih disebabkan oleh faktor lingkungan, kondisi kapal, dan kondisi fisik operator. Kecelakaan sering terjadi pada kondisi cuaca buruk. Kurangnya informasi tentang lingkungan yang diperoleh oleh operator kapal juga menjadi penyebab karena kerusakan pada beberapa peralatan di kapal (Lady L *et al.* 2014).

Faktor pengawasan pihak pelabuhan tidak menjadi faktor dominan kecelakaan kapal. Dari hasil pengklasifikasian ini, faktor yang berasal dari operator kapal dan kondisi kapal merupakan penyebab utama kecelakaan (Lady L *et al.* 2014).

5.3. Penutup

5.3.1. Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

Berilah tanda silang pada pilihan A, B, C atau D yang Anda anggap sebagai jawaban yang paling tepat!

1. Kecelakaan dalam air dapat terjadi akibat.....
 - a. kurangnya keterampilan dan pengetahuan
 - b. kurangnya pengawasan di atas air
 - c. ketidakhati-hatian regu penolong
 - d. keadaan fisik regu penyelamat yang kurang baik
2. Adapun beberapa penyebab kecelakaan di air antara lain sebagai berikut, *kecuali*...
 - a. Tidak melakukan pemanasan (warming up) sebelum latihan berenang
 - b. Tidak mematuhi peraturan dan tata tertib di kolam renang
 - c. Tidak menguasai teknik berenang yang baik
 - d. Melakukan pemanasan secara maksimal
3. Proses kejadian tenggelam diawali dengan gangguan pernapasan, baik karena jalan nafas seseorang berada di ...
 - a. Bawah permukaan air

- b. Atas permukaan air
 - c. Sejajar dengan permukaan air
 - d. Sama dengan permukaan air
- 4. Perlengkapan keselamatan dalam air yang tepat digunakan saat mengangkut korban dari tengah kolam yang agak jauh dari jangkauan tepi ialah....
 - a. Selang
 - b. Pelampung badan
 - c. Ban pengaman
 - d. Sterofom yang sudah dimodifikasi
- 5. Alat yang mudah digunakan untuk pertolongan, jika korban berada di tengah kolam dan masih dalam keadaan sadar adalah....
 - a. Pelampung
 - b. Papan penolong
 - c. Ban yang diikat dengan seutas tali
 - d. Tempat duduk penolong
- 6. Syahbandar memiliki fungsi yang berperan penting dalam keamanan dan keselamatan pelayaran, yaitu...
 - a. Sebagai pengawas inspektor
 - b. Sebagai pengawas kelautan kapal
 - c. Sebagai regulator
 - d. Sebagai navigasi pelayaran

7. Presentase Faktor HFACS untuk Tubrukan Kapal di Pelabuhan Banten pada *Unsafe acts*...
 - a. 27 %
 - b. 20 %
 - c. 40 %
 - d. 13 %
8. Hasil dari sebuah tindakan yang tidak diinginkan dari standar atau ketentuan yang diharapkan, di mana lokasi, peralatan, dan sistem memiliki potensi resiko disebut....
 - a. *Consistency*
 - b. *Human error*
 - c. *Resource usage*
 - d. *Usefulness*
9. Bentuk kesalahan yang dilakukan operator pada kecelakaan kapal, yaitu...
 - a. Tidak bisa berenang
 - b. Daya apung tubuh yang rendah
 - c. Kurangnya pengetahuan
 - d. Gagal mengendalikan kapal
10. Presentase Faktor HFACS untuk Tubrukan Kapal di Pelabuhan Banten pada *Unsafe supervision* sebesar...
 - a. 27 %
 - b. 20 %
 - c. 40 %
 - d. 13 %

11. Faktor penting untuk menentukan posisi jalur aman yang bisa dilintasi kapal adalah....
 - a. Medan/Lintasan
 - b. Kondisi kapal
 - c. Kelebihan muatan
 - d. Keadaan cuaca
12. Suatu kecelakaan yang dialami satu kapal yang berakibat hilangnya kapal tersebut atau sama sekali tidak dapat diselamatkan (*total loss*), menimbulkan korban jiwa atau pencemaran berat disebut dengan...
 - a. Kecelakaan Berat (*Serious Casualty*)
 - b. Kecelakaan ringan (*Easy Casualty*)
 - c. Kecelakaan sangat berat (*Very Serious Casualty*)
 - d. Kecelakaan sangat ringan (*Very Easy Casualty*)
13. Seseorang yang ditugaskan oleh yang berwenang untuk melaksanakan investigasi dan penelitian suatu kecelakaan atau insiden laut dan memenuhi kualifikasi sebagai investigator adalah....
 - a. Investigator Kecelakaan Laut (*Marine Casualty Investigator*)
 - b. Nahkoda
 - c. Anak buah kapal (ABK)
 - d. Teknisi

14. Keadaan kapal yang memenuhi persyaratan keselamatan kapal, pencegahan pencemaran perairan dari kapal, pengawakan, pemuatan, kesehatan, dan kesejahteraan awak kapal, serta penumpang, dan status hukum kapal untuk berlayar di perairan tertentu yaitu....
- Kelaiklautan Kapal
 - Insiden Laut (*Marine Incident*)
 - Kapal non konveksi
 - Kapal khusus
15. Berikut yang tidak termasuk kecelakaan sungai yang sering kita temui adalah ...
- Kapal terbalik
 - Tabrakan kapal
 - Arum jeram
 - Kapal karam

B. ESSAY

Tulislah jawaban dari pertanyaan di bawah ini!

1. Jelaskan yang dimaksud dengan tenggelam?
2. Sebutkan kelemahan empat perangkat yang terlibat dalam dunia transportasi dalam kecelakaan disungai maupun laut secara umum !
3. Jelaskan bentuk kesalahan yang dilakukan operator sehingga menyebabkan terjadinya kecelakaan kapal!

- 4 Jelaskan yang dimaksud dengan Insiden Laut (*Marine Incident*)!
- 5 Jelaskan faktor resiko yang berkontribusi meningkatkan terjadinya tenggelam!

5.3.2. Kunci Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

1. A
2. D
3. A
4. C
5. C
6. B
7. C
8. B
9. D
- 10.D
- 11.A
- 12.C
- 13.A
- 14.A
- 15.C

B. ESSAY

1. Tenggelam merupakan suatu proses kejadian gangguan pernapasan akibat perendaman (*submersion*) atau pencelupan (*immersion*) dalam cairan.Karena kondisi ini adalah yang terbaik untuk eksplorasi bahan bioaktif dari biota laut.
2. kelemahan empat perangkat yang terlibat dalam dunia transportasi secara umum yakni perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), perangkat hidup (*lifeware*) dan perangkat organisasi (*organoware*).
3. Bentuk kesalahan yang dilakukan operator adalah kesalahan dalam pengambilan keputusan, gagal

mengendalikan kapal, salah menilai kondisi sekitar, dan pelanggaran. Ketiga bentuk kesalahan yang pertama didasarkan pada kurang ahlinya operator dalam mengendalikan kapal dan karena kurangnya informasi dari lingkungan. Keadaan kurang ahli disebabkan karena latar belakang pendidikan operator yang tidak sesuai dan kurang pengalaman, dan informasi dari lingkungan sekitar kurang karena kerusakan pada beberapa peralatan navigasi dan sistem informasi kapal. Sedangkan kesalahan pelanggaran disebabkan karena kurang disiplinnya operator (Lady L *et al.* 2014).

4. faktor resiko yang berkontribusi meningkatkan terjadinya kasus tenggelam di antaranya jenis kelamin terutama laki-laki yang memiliki angka kematian dua kali lipat terhadap perempuan, penggunaan alkohol atau penyalahgunaan obat pada 50 persen kasus yang melibatkan remaja maupun dewasa, anak-anak tanpa pengawasan saat berada di air, perburukan dari kondisi medis sebelumnya (kejang, sakit jantung, pingsan, dan percobaan bunuh diri). Kasus tenggelam lebih banyak terjadi di air tawar (danau, sungai, kolam) sebesar 90 persen dan sisanya 10 persen terjadi di air laut.
5. Insiden laut merupakan peristiwa atau kejadian yang disebabkan atau yang berhubungan dengan pengoperasian

kapal dan mengakibatkan kapal musnah atau hilangnya nyawa seseorang, atau yang menyebabkan konstruksi kapal mengalami kerusakan berat atau mengakibatkan pencemaran lingkungan.

VI. PENYEBAB KECELAKAAN

6.1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang terletak di antara dua benua dan dua samudera. Luas wilayah daratan Indonesia adalah 1,937 juta km² dengan luas laut kedaulatan 3,1 juta km². Luasnya lautan Indonesia membuat negara ini dijuluki dengan negara maritime, dengan garis pantai yang panjang dan indahnya tepian daratan Indonesia membuat pantai menjadi destinasi favorit liburan keluarga di saat liburan panjang. Salah satu aktivitas yang pasti dilakukan adalah berenang. Kegiatan berenang ini memiliki resiko kecelakaan yang berujung pada kematian, yakni kematian akibat tenggelam atau *drowning* (Roma dan Coop, 2017).

Hampir 90% kematian akibat tenggelam atau *drowning* terjadi di negara-negara berkembang. Jumlah kejadian tenggelam di Indonesia belum diketahui secara pasti. Namun, kejadian tersebut merujuk pada kondisi geografis wilayah Indonesia yang terdiri dari berbagai pulau dengan garis pantai yang cukup panjang yang memungkinkan terjadinya tenggelam. Indonesia merupakan daerah dengan mayoritas wisata perairan yang menjadi salah satu daya tarik wisata tersendiri. Meskipun fakta-fakta di atas sangat mengkhawatirkan, penanggulangan kejadian tenggelam masih kurang mendapat perhatian. (Roma dan Coop, 2017).

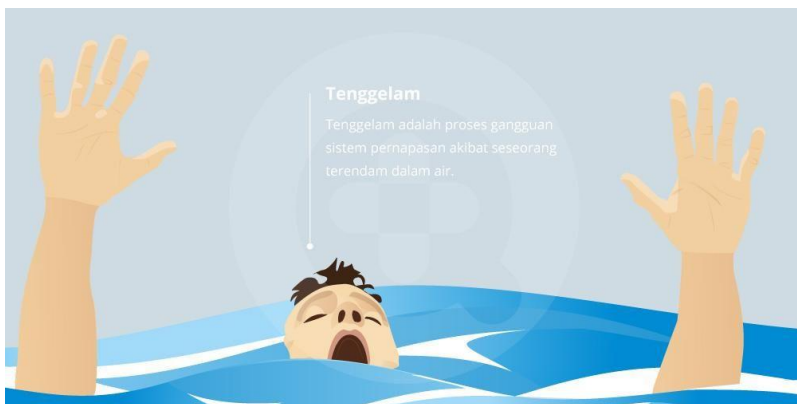
Sebagai negara kepulauan terbesar didunia, Indonesia termasuk negara dengan transportasi laut sebagai unsur vital dalam kehidupan bangsa. Disamping itu, peran transportasi laut tentunya juga sebagai sarana utama dalam mewujudkan konektifitas antar pulau di Indonesia.

KNKT melaporkan bahwa dari tahun 2007 hingga tahun 2013, terdapat 4 kecelakaan pelayaran pada tahun 2009 dengan korban jiwa 447, 5 kecelakaan pelayaran tahun 2008 dengan 10 korban jiwa, masing-masing 5 kecelakaan pada tahun 2010 dan 2013, 4 kecelakaan pada tahun 2012, 6 kecelakaan pelayaran pada tahun 2011, dan yang tertinggi adalah 7 kecelakaan pelayaran pada tahun 2007. Dengan total korban jiwa keseluruhan dari tahun 2007 hingga 2013 sebanyak 736 orang, serta jumlah korban luka-luka sebanyak 605 orang. Presentase kecelakaan pelayaran yang diinvestigasi KNKT berdasarkan jenis kecelakaan tahun 2007-2013, 28% merupakan kapal tubrukan, 42% kapal terbakar/meledak, dan 30% kapal tenggelam. Bila dilihat dari faktor penyebab terjadinya kecelakaan, 45% kecelakaan terjadi akibat *human factor* dan 55% disebabkan oleh masalah teknis.

6.2. Penjelasan

6.2.1. Kasus Kecelakaan Tenggelam

Tenggelam (*drowning*) merupakan suatu keadaan dimana terjadi gangguan oksigenisasi darah dalam paru-paru akibat masuknya cairan ke dalam saluran nafas melalui hidung dan mulut. Tenggelam juga dapat diartikan sebagai kematian yang tidak wajar dimana jalan nafas terhalang oleh air / cairan sehingga terhisap masuk ke jalan nafas sampai ke alveoli paru-paru (Timperman, J. 1972).



Gambar 6. 1 Tenggelam

Sumber : (www.sehatq.com)

Seseorang dikatakan tenggelam apabila ia masih hidup ketika masuk ke dalam air dan mengalami kematian karenanya, dimana istilah tenggelam bukan saja mencakup masuknya badan secara keseluruhan tetapi juga termasuk ketika yang masuk ke dalam air hanya kepala saja atau muka saja. Selain air, segala

benda yang ada di dalamnya seperti bahan cemaran, lumpur, pasir, dan berbagai jenis plankton juga akan masuk. Plankton, khususnya diatomea, akan ikut masuk ke dalam sirkulasi sistemik dan menyebarkannya ke setiap organ tubuh, dan akan menetap bahkan sampai mayat membusuk sekalipun (Piette, M.H.A. 2004).

Salah satu pemeriksaan khusus pada korban mati tenggelam adalah pemeriksaan diatomea. Ditemukannya diatomea dan alga lain pada paru atau pada organ lain dalam tubuh korban merupakan bukti intravitalitas korban tenggelam. Artinya, korban yang masih hidup masuk ke dalam air dan mengalami kematian karenanya. Manfaat dilakukannya pemeriksaan diatomea ini adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya diatomea dan alga di dalam paru-paru korban, dan membandingkan diatomea pada korban dengan diatomea pada perairan dimana korban ditemukan. Apabila memiliki kesamaan, maka dapat disimpulkan bahwa korban tersebut benar merupakan korban tenggelam di perairan tersebut. Selain itu, pada keadaan mayat yang ditemukan sudah mengalami pembusukan, maka diatomea dapat dijadikan sebagai alat identifikasi lanjut untuk membuat diagnosis yang lebih lengkap (B. Brinkmann *et. al.*, 1983).

Menurut Pemkab Rokan Hilir (2011), terdapat perairan muara sungai Rokan yang dari hulu ke hilir secara keseluruhan

melewati beberapa desa di Kecamatan Bangko. Menurut Suwardi, tidak kurang dari seribu jiwa penduduk yang menggantungkan hidupnya di muara ini, baik sebagai nelayan, sebagai tempat lintasan, dan sebagai taman rekreasi. Sehingga, tidak menutup kemungkinan adanya orang yang tenggelam akibat kecelakaan kerja, dimangsa oleh binatang buas (buaya), dan kecelakaan lainnya. Namun demikian, kemungkinan tersebut tidak jarang dijadikan alat oleh beberapa pihak tertentu untuk mengaburkan kasus pembunuhan berencana dan mengarahkannya menjadi suatu kecelakaan.

6.2.2. Penanganan pada Korban Tenggelam

Tenggelam dapat terjadi pada daerah air tawar maupun air laut, dan merupakan salah satu kecelakaan yang dapat berujung pada kematian jika terlambat mendapat pertolongan. Inisiasi pemberian pertolongan pertama sangat penting untuk segera dilakukan agar korban dapat terhindar dari kematian atau kecacatan yang lebih parah. Oleh karena itu, pengetahuan mengenai teknik pemberian bantuan hidup dasar (*basic life support*) dan penanganan korban tenggelam sangat diperlukan dalam menghadapi situasi seperti ini, sehingga pertolongan yang diberikan akan lebih tepat.

Bantuan hidup dasar (*basic life support*) merupakan tindakan untuk mempertahankan jalan nafas dan membantu pernafasan serta sirkulasi tanpa menggunakan alat selain alat

bantu nafas sederhana. Kombinasi nafas bantuan dan kompresi dada disebut dengan resusitasi jantung paru (RJP). Sebelum melakukan RJP, penolong harus segera menilai segala sesuatu yang dapat membahayakan pasien dan penolong itu sendiri. Kemudian, menilai kesadaran pasien dengan cara mengoyang-goyangkan tubuh pasien atau memanggil pasien. Aktivasi sistem kegawat-daruratan penting untuk dilakukan, terutama bagi penolong awam yang belum terlatih dengan tujuan RJP, agar resusitasi yang akan dilakukan sebelum mendapat pertolongan dari petugas medis lebih efektif. Hal ini dilakukan dengan cara menghubungi nomor telepon gawat darurat lokal yang tersedia.

a. Penyelamatan Korban dalam Air

Hal pertama yang dilakukan apabila menemukan kejadian *near drowning* adalah menyelamatkan korban dari air. Untuk menyelamatkan korban tenggelam, penolong harus dapat meraih korban secepat mungkin, dan sebaiknya menggunakan alat bantu (perahu, rakit, papan selancar, atau alat bantu apung). Setidaknya diperlukan dua orang dewasa untuk mengangkat korban dari dalam air ke perahu penyelamatan. Untuk menghindari terjadinya *post-immersion collapse*, sebaiknya korban diangkat dari dalam air dengan posisi telungkup. Selain itu, penolong juga harus memperhatikan keselamatan dirinya sendiri. Pada kondisi panik, korban dapat menenggelamkan penolong.



Gambar 6. 2 Penyelamatan Korban Tenggelam

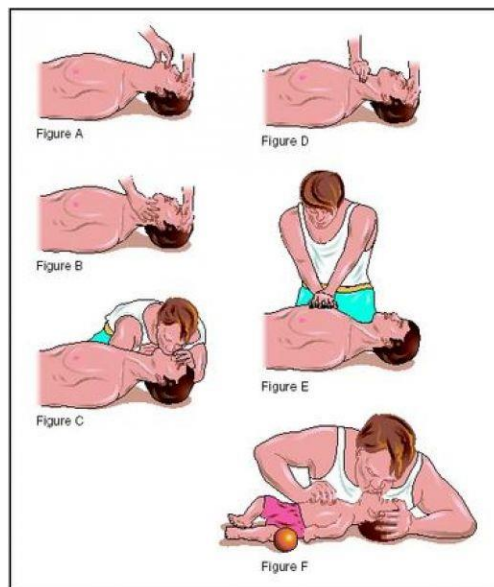
Sumber : (www. pelajaran.co.id)

b. Pemberian Nafas Bantuan

Hal yang pertama dan utama dalam menangani korban tenggelam adalah sesegera mungkin memberikan ventilasi. Inisiasi langsung nafas bantuan dapat meningkatkan peluang hidup korban. Bantuan pernafasan biasanya diberikan ketika korban yang tidak responsif berada di air dangkal atau di luar air. Ventilasi mulut ke hidung dapat digunakan sebagai alternatif ventilasi mulut ke mulut jika penyelamat mengalami kesulitan dalam mencubit hidung korban, menyangga kepala korban, dan membuka jalan nafas di dalam air. Penolong yang tidak terlatih sebaiknya tidak mencoba memberikan pertolongan ketika korban masih berada di air yang dalam.

Pengaturan jalan nafas dan pernafasan serupa dengan yang direkomendasikan untuk berbagai korban henti jatuh.

Sebagian korban tidak menghirup air karena terjadi spasme laring, atau karena mereka menahan nafas. Bahkan jika terdapat kejadian terhirupnya cairan, tidak perlu dilakukan pembersihan jalan nafas karena pada sebagian besar korban hanya menghirup cairan dalam jumlah sedikit dan dapat diserap dengan cepat ke sirkulasi sentral, sehingga hal ini tidak menjadi obstruksi di trakea. Tindakan pengeluaran cairan dari saluran pernafasan selain *suction* (misalnya *abdominal thrust* dan *maneuver Heimlich*) tidak diperlukan dan berpotensi membahayakan korban, sehingga tindakan tersebut tidak direkomendasikan.



Gambar 6. 3 Pertolongan pada Korban Tenggelam

Sumber : (www.pustakamadani.com)

a. Kompresi Dada

Segera setelah korban yang tidak responsif dikeluarkan dari air, penolong sebaiknya membuka jalan nafas, mengecek pernafasan, dan jika korban tidak bernafas, berikan dua kali nafas buatan yang membuat dada terangkat (jika tidak dilakukan sebelumnya di air). Setelah pemberian dua kali nafas buatan, penolong harus segera memberikan kompresi dada dan melakukan siklus kompresi-ventilasi sesuai pedoman bantuan hidup dasar pada orang dewasa. Kemudian, penolong harus mengecek denyut nadi korban. Denyut nadi mungkin akan sulit untuk diraba pada korban tenggelam, terutama jika korban kedinginan. Apabila dalam 10 detik denyut nadi tidak teraba, siklus kompresi-ventilasi harus dilakukan kembali. Apabila penolong hanya sendiri, setidaknya berikan 5 siklus (sekitar 2 menit) sebelum meninggalkan korban untuk menghubungi nomor darurat untuk mendapat pertolongan lebih lanjut. Hanya penolong yang terlatih yang sebaiknya memberikan kompresi dada di air.

Ketika korban sudah dikeluarkan dari air, jika ia tidak merespon dan tidak bernafas setelah dua kali nafas buatan, penolong harus memasang *Automated External Defibrillator* (AED) jika tersedia, dan melakukan defibrilasi jika *shockable rhythm* teridentifikasi. Penolong hanya perlu mengeringkan

daerah dada sebelum memasang bantalan defibrilasi dan menggunakan AED.

b. Penanganan Muntah saat Resusitasi

Korban mungkin akan muntah saat penolong melakukan kompresi dada atau bantuan nafas buatan. Menurut penelitian yang dilakukan selama 10 tahun di Australia, dua per tiga dari korban yang mendapatkan nafas bantuan dan 86% dari korban yang memerlukan kompresiventilasi mengalami muntah. Jika hal ini terjadi, miringkan korban ke samping dan bersihkan muntahan menggunakan jari, pakaian atau penyedot (*suction*). Jika terdapat kecurigaan cedera *spinal cord*, korban sebaiknya digulingkan, dimana kepala, leher dan badan digerakkan bersamaan untuk melindungi saraf tulang leher.

c. Menghangatkan Kembali

Berusaha untuk menghangatkan kembali pasien dengan hipotermia dalam di luar rumah sakit adalah suatu tindakan yang kurang tepat, tetapi langkah-langkah untuk mencegah kehilangan panas tubuh lebih lanjut penting untuk dilakukan. Untuk mencegah kehilangan panas tubuh, pakaian yang basah sebaiknya dilepaskan sebelum pasien dibungkus dengan selimut tebal. Minuman hangat tidak dapat membantu dan sebaiknya dihindari. Menggigil merupakan tanda prognostik yang baik.

d. Transportasi dan Indikasi Rujuk ke Rumah Sakit

Korban *near drowning* sebaiknya segera dibawa ke unit gawat darurat terdekat untuk dievaluasi dan dilakukan penanganan lebih lanjut sehingga dapat meminimalkan komplikasi atau kecacatan yang mungkin ditimbulkan. Tidak dianjurkan menunda transportasi untuk pemeriksaan sekunder kecuali korban benar-benar dapat dikategorikan “stabil”.

Sebelum dirujuk, korban (terutama pada korban dengan penurunan kesadaran) harus diamankan di sebuah tandu (bila tersedia), dan diposisikan dengan nyaman. Korban dengan fraktur, cedera kepala atau tulang belakang sebaiknya diletakkan di papan dengan penyangga tulang belakang. Evaluasi terhadap kesadaran dan tanda-tanda vital dilakukan secara berkala selama perjalanan. Semua pasien tenggelam yang mengalami amnesia karena kejadian tersebut, kehilangan atau depresi kesadaran, ditemukan adanya periode apnea, atau mereka yang memerlukan nafas buatan harus dirujuk ke unit gawat darurat terdekat, meskipun tanpa gejala di tempat kejadian. Selain itu, pertimbangan untuk merujuk korban juga tergantung pada ada tidaknya aspirasi air, karena terdapat risiko terjadinya edema paru.

6.3. Penutup

6.3.1. Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

Berilah tanda silang pada pilihan A, B, C atau D yang Anda anggap sebagai jawaban yang paling tepat!

1. Hal pertama yang dilakukan apabila menemukan kejadian *near drowning* adalah
 - a. Memberi nafas buatan
 - b. Menyelamatkan korban dari air
 - c. Memberi semangat
 - d. Melakukan RJP
2. Salah satu pemeriksaan khusus pada korban mati tenggelam adalah
 - a. Pemeriksaan diatomea
 - b. Pemeriksaan fungsi otak
 - c. Pemeriksaan aliran darah
 - d. Benar semua
3. Hal yang pertama dan utama dalam menangani korban tenggelam adalah..
 - a. Memberi nafas buatan
 - b. Menggoyang-goyangkan korban
 - c. Mengerubungi korban tenggelam
 - d. Memberikan ventilasi

4. Dalam posisi apa sebaiknya korban diangkat dari dalam air?
 - a. Posisi terlentang
 - b. Posisi berbaring
 - c. Posisi telungkup
 - d. Posisi tegap
5. RJP adalah singkatan dari. . . .
 - a. resusitasi jantung paru
 - b. resusitasi jaringan paru
 - c. resistensi jantung paru
 - d. resistensi jaringan paru
6. Korban dengan fraktur, cedera kepala atau tulang belakang sebaiknya...
 - a. diletakkan di papan dengan penyangga tulang belakang
 - b. diletakan diatas bantal atau sandaran empuk
 - c. kepala diletakan pada pangkuan
 - d. diletakan secara telentang dan dibuka kerah bagian atas
7. Berikut ini adalah pengertian dari tenggelam, *kecuali*...
 - a. Suatu keadaan dimana terjadi gangguan oksigenisasi darah dalam paru-paru
 - b. Kematian yang tidak wajar dimana terhalangnya jalan nafas oleh air / cairan sehingga terhisap masuk ke jalan nafas sampai ke alveoli paru-paru

- c. Masuknya cairan ke dalam saluran nafas melalui hidung dan mulut.
 - d. Rasa sesak nafas yang diakibatkan racun belerang
8. Apabila penolong hanya sendirian, setidaknya memberikan siklus (sekitar 2 menit) sebelum meninggalkan korban untuk menghubungi nomor darurat agar mendapat pertolongan lebih lanjut.
- a. 4 (empat)
 - b. 5 (lima)
 - c. 6 (enam)
 - d. 7 (tujuh)
9. Benda-benda berikut berpotensi masuk kedalam saluran pernafasan ketika seseorang tenggelam,, *kecuali*....
- a. berbagai jenis plankton (mikroorganisme perairan)
 - b. lumpur
 - c. pasir
 - d. udara
10. Berikut adalah angkah-langkah untuk mencegah kehilangan panas tubuh lebih lanjut yang tepat, *kecuali*...
- a. Melepas pakaian yang basah
 - b. Membungkus pasien menggunakan selimut tebal
 - c. Memberi pasien minuman hangat
 - d. Membungkus pasien menggunakan *thermal blanket*

11. Berapa minimal lama waktu yang diperlukan penolong sebelum meninggalkan korban untuk menghubungi nomor darurat untuk mendapat pertolongan lebih lanjut?
- a. 3 menit
 - b. 30 menit
 - c. 3 jam
 - d. 1,5 jam
12. Apa yang sebaiknya dilakukan apabila mendapati seseorang yang tenggelam di perairan dalam, sementara kita tidak memiliki pengalaman renang yang baik?
- a. Memaksakan menolong
 - b. Tidak memaksakan dan meminta bantuan
 - c. Berusaha menyelam untuk menyelamatkan korban
 - d. Salah semua
13. Berapa lama sebaiknya penolong harus menunggu denyut nadi yang tidak teraba untuk melakukan siklus kompresi-ventilas?
- a. 10 detik
 - b. 1 menit
 - c. 5 menit
 - d. 10 menit
14. Korban yang harus dirujuk ke unit gawat darurat terdekat adalah
- a. amnesia
 - b. kehilangan kesadaran
 - c. depresi kesadaran
 - d. semua korban dengan ciri-ciri diatas maupun korban yang tidak menunjukkan ciri-ciri tersebut

15. Pemeriksaan diatomea bertujuan untuk...

- a. mengetahui ada atau tidaknya diatomea dan alga di dalam paru-paru korban dan membandingkan diatomea pada korban dengan diatomea pada perairan dimana korban ditemukan
- b. mengetahui waktu atau lama korban tenggelam sebelum kematian
- c. mengetahui penyebab awal korban tenggelam sebelum meneyentuh perairan
- d. diagnosis penyakit yang dialami oleh korban tenggelam

B. ESSAY

Tulislah jawaban dari pertanyaan di bawah ini!

1. Jelaskan kegunaan pemeriksaan diatomea!
2. Jelaskan hal pertama yang dilakukan apabila menemukan kejadian *near drowning*!
3. Jelaskan cara menangani tindakan kompresi dada disaat melakukan pertolongan korban tenggelam!
4. Jelaskan cara menangani pemberian nafas buatan pada korban tenggelam!
5. Apakah yang dimaksud dengan *spinal cord injury* !

6.3.2. Kunci Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

1. B
2. A
3. D
4. C
5. A
6. A
7. D
8. B
9. D
10. C
11. A
12. B
13. A
14. D
15. A

B. ESSAY

1. Manfaat dilakukannya pemeriksaan diatomea ini adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya diatomea dan alga di dalam paru-paru korban dan membandingkan diatomea pada korban dengan diatomea pada perairan dimana korban ditemukan. Apabila memiliki kesamaan maka dapat disimpulkan bahwa korban tersebut benar korban tenggelam di perairan tersebut. Selain itu, pada keadaan mayat yang ditemukan sudah mengalami pembusukan maka diatomea dapat dijadikan alat identifikasi lanjut untuk

mendiagnostik yang lebih bermakna (B. Brinkmann *et. al.*, 1983).

2. Hal pertama yang dilakukan apabila menemukan kejadian *near drowning* yaitu untuk menyelamatkan korban tenggelam, penolong harus dapat mencapai korban secepat mungkin, sebaiknya menggunakan alat angkut (perahu, rakit, papan selancar atau alat bantu apung). Setidaknya diperlukan dua orang dewasa untuk mengangkat korban dari dalam air ke perahu penyelamatan. Untuk menghindari terjadinya *post-immersion collapse*, sebaiknya korban diangkat dari dalam air dengan posisi telungkup. Selain itu, penolong juga harus memperhatikan keselamatan dirinya.
3. Tindakan melakukan kompresi dada pada korban yaitu: segera setelah korban yang tidak responsif dikeluarkan dari air, penolong sebaiknya membuka jalan nafas, mengecek pernafasan dan jika korban tidak bernafas, berikan dua kali nafas bantuan yang membuat dada terangkat (jika tidak dilakukan sebelumnya di air). Setelah pemberian dua kali nafas bantuan, penolong harus segera memberikan kompresi dada dan melakukan siklus kompresi-ventilasi sesuai pedoman bantuan hidup dasar dewasa. Kemudian, penolong harus mengecek denyut nadi korban. Denyut nadi mungkin sulit untuk diraba pada korban tenggelam, terutama jika korban kedinginan. Apabila dalam 10 detik

denyut nadi tidak teraba, siklus kompresi-ventilasi harus dilakukan kembali. Apabila penolong hanya sendiri, setidaknya memberikan 5 siklus (sekitar 2 menit) sebelum meninggalkan korban untuk menghubungi nomor darurat untuk mendapat pertolongan lebih lanjut. Hanya penolong yang terlatih yang sebaiknya memberikan kompresi dada di air.

4. Cara menangani pemberian nafas buatan yaitu dengan memberikan ventilasi segera kepada korban. Inisiasi segera nafas bantuan dapat meningkatkan peluang hidup korban. Bantuan pernafasan biasanya diberikan ketika korban yang tidak responsif berada di air dangkal atau di luar air. Ventilasi mulut ke hidung dapat digunakan sebagai alternatif ventilasi mulut ke mulut jika penyelamat mengalami kesulitan dalam mencubit hidung korban, menyangga kepala korban, dan membuka jalan nafas di dalam air.
5. *Spinal cord injury* merupakan luka atau kerusakan yang terjadi pada saraf tulang belakang atau saraf yang terletak di ujung saluran (kanal) tulang belakang.

VII. PENCEGAHAN KASUS TENGGELAM

7.1. Pendahuluan

Setiap jam setiap harinya lebih dari 40 orang kehilangan nyawa akibat tenggelam. Seperti anak kecil tergelincir di kolam renang, remaja berenang di bawah pengaruh alkohol atau obat-obatan, penumpang kapal yang terbalik dan warga masyarakat yang di landa banjir. Kejadian ini merupakan pembunuh skala global yang paling utama dan terus meningkat. Laporan *Global Drownings* dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) tahun 2014 di dedikasikan khusus untuk kasus tenggelam yang merupakan tantangan kesehatan yang sangat penting untuk dicegah dan belum di targetkan upaya pencegahannya. Laporan ini dibuat dengan tujuan untuk mengubah angka kejadian tenggelam. Dengan adanya laporan, akan bermanfaat untuk memberikan pengetahuan terkini tentang kasus tenggelam dan pencegahan tenggelam yang mengakibatkan korban tewas khususnya di kalangan anak-anak dan remaja. Pencegahan ditunjukkan dari berbagai inventaris yang efektif, antara lain penggunaan hambatan untuk mengontrol akses ke air, penyediaan tempat yang aman seperti pusat penitipan anak pra-sekolah ,dan pengajaran anak usia sekolah tentang beberapa keterampilan dasar (WHO, 2014).

Penyebab tingginya angka kematian akibat tenggelam salah satunya adalah sistem pertolongan dan pengetahuan penanganan korban yang tidak tepat dan prinsip pertolongan awal yang tidak sesuai. Pengetahuan tentang penanggulangan penderita gawat darurat memang menempati posisi yang cukup penting dalam menentukan keberhasilan pertolongan. Banyak kejadian dimana penderita pertolongan pertama yang justru meninggal dunia atau mengalami kecacatan akibat kesalahan dalam memberikan pertolongan awal. hal ini terjadi karena kurangnya pemahaman masyarakat tentang kasus kegawatdaruratan (Azhari, 2011).

Data yang dikumpulkan dari *American Foundation for Aquatic Injury Prevention* sepanjang tahun 2005, menyebutkan bahwa 70% korban tenggelam kemudian meninggal karena tidak adanya pengawasan (*life guard*) dan waktu tenggelam yang melebihi 5 menit (Palmer, 2005).



Gambar 7. 1 Tindakan Pencegahan Terjadinya Tenggelam

Sumber : (<https://tirtoid/belajar-berenang-sebelum-mati-tenggelam-coZi>)

7.2. Penjelasan

7.2.1. Pelatihan Renang

Renang merupakan olahraga rekreasi yang sangat populer di kalangan masyarakat, maupun olahraga prestasi yang diminati

oleh sebagian besar anak – anak. Olahraga renang mempunyai banyak manfaat untuk pertumbuhan dan perkembangan anak. Masa anak-anak adalah masa dimana mereka akan menirukan segala sesuatu yang baru dan menarik. Penguasaan gaya dan teknik berenang sejak dini merupakan bekal utama mereka untuk membantu menjadikannya manusia yang terampil, sehingga tercapailah kehidupan yang lebih baik di masa yang akan datang. Penguasaan gaya dan teknik berenang sejak dini dilakukan untuk menghindari cedera atau kecelakaan akibat melakukan aktivitas renang. Bahkan untuk tercapainya prestasi diperlukannya metode latihan dan teknik yang benar sejak usia dini atau pemula.

Dalam hal ini, mempelajari cara berenang dapat dilakukan secara bertahap mulai dari latihan dasar sampai lanjutan dan mempelajari salah satu gaya renang atau yang lainnya. Teknik yang baik dan benar akan menghasilkan daya dorong yang kuat, dengan demikian penggunaan teknik tersebut akan memberikan keuntungan bagi perenang itu sendiri, serta akan membuat kegiatan berenang menjadi lebih efisien.

Dalam olahraga renang terdapat 4 gaya, gaitu gaya bebas, gaya dada, kupu dan punggung. Gaya bebas merupakan gaya yang paling umum atau gaya yang paling *basic* dalam berenang. Dalam bahasa Inggris, renang gaya bebas disebut dengan *free-style*. Renang gaya bebas adalah berenang dengan posisi wajah

menghadap ke dasar permukaan air, kedua lengan mengayuh secara bergantian, kedua kaki naik turun memukul air secara bergantian. Secara umum, gerakan keseluruhannya seperti orang yang sedang merangkak (*crawl*). Pada saat berenang, kaki, tubuh, dan kepala lurus membentuk huruf *positif line* dan datar. Gerakan kaki dan tangan ini dikombinasikan dengan pernafasan. Perenang dapat mengambil nafas ketika kepala miring ke kanan atau ke kiri seiring dengan ayunan lengan.

7.2.2. Pencegahan Tenggelam (*Drowning Prevention*)

Kegawatdaruratan pada korban tenggelam berkaitan erat dengan masalah pernafasan dan kardiovaskuler yang penanganannya memerlukan *basic cardiac life support* dengan cara membantu respirasi dan sirkulasi korban dari luar melalui resusitasi, dan mencegah insufisiensi (Novita, 2009). Pertolongan pertama gawat darurat (PPGD) merupakan Tindakan yang sangat penting dalam meminimalisasi korban meninggal dunia akibat tenggelam. Banyak kasus korban meninggal karena penanganan yang kurang maksimal dan keterlambatan membawa ke rumah sakit, sehingga terjadi henti nafas dan henti jantung. Tingginya angka kematian yang dipengaruhi oleh keterlambatan pertolongan pertama gawat darurat atas korban, terutama pada korban tenggelam yang tergolong dalam katagori darurat dan gawat darurat. Salah satu warga mengatakan bahwa apabila ada korban tenggelam pertolongan, yang dilakukan pertama adalah

mengeluarkan korban dari waduk, setelah itu warga mengamankan korban dan memanggil pihak kesehatan.

Masalah tenggelam dapat ditanggulangi dengan meningkatkan pengetahuan masyarakat awam tentang pertolongan pertama dari sumber yang terpercaya seperti tenaga kesehatan tentang teknik pertolongan pertama pada korban tenggelam, seperti cara meminta pertolongan dan memberikan bantuan hidup dasar. Pada sebagian korban tenggelam, perlu dilakukan resusitasi jantung paru karena pada kondisi tenggelam seseorang akan kehilangan pola nafas yang kuat karena dalam hitungan jam korban tenggelam akan mengalami hipoksemia, anoksia susunan syaraf pusat, hingga terjadi kegagalan resusitasi dan jika tidak segera diberikan pertolongan akan menimbulkan kematian dalam 24 jam setelah kejadian. Hal ini perlu diperhatikan karena pendidikan dan pemahaman masyarakat tentang kasus kegawatdaruratan sangat penting (Novita, 2009).

7.3. Penutup

7.3.1. Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

Berilah tanda silang pada pilihan A, B, C atau D yang Anda anggap sebagai jawaban yang paling tepat!

1. Berdasarkan Laporan *Global Drownings* dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) tahun 2014, setiap jam per hari ada berapa banyak orang kehilangan nyawa akibat tenggelam?
 - a. 10
 - b. <25
 - c. <35
 - d. 35>
2. Berikut yang merupakan tujuan dibuatnya Laporan *Global Drownings* dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) tahun 2014 adalah....
 - a. Untuk melatih kemampuan renang
 - b. Untuk mengubah angka kejadian tenggelam
 - c. Untuk mengubah persepsi apabila tenggelam adalah takdir
 - d. Untuk membuat tim penanganan korban tenggelam
3. Target pencegahan tenggelam dengan adanya laporan terkini dikhususkan pada kalangan...
 - a. Balita dan anak-anak
 - b. Balita dan orang dewasa

- c. Anak-anak dan remaja
 - d. Orang dewasa dan lansia
4. Berikut merupakan pencegahan inventaris yang paling efektif, *kecuali* ...
- a. Penggunaan hambatan untuk mengontrol akses ke air
 - b. Himbauan kedalaman kolam renang
 - c. Penyediaan tempat yang aman seperti pusat penitipan anak pra-sekolah
 - d. Pengajaran anak usia sekolah ketrampilan dasar
5. Banyak kejadian penderita pertolongan pertama yang justru meninggal dunia atau mengalami kecacatan akibat kesalahan dalam memberikan pertolongan awal, karena...
- a. Kurangnya pemahaman masyarakat tentang kasus kegawatdaruratan
 - b. Kurangnya pemahaman masyarakat tentang cara dan teknik berenang
 - c. Kurangnya *lifeguard* yang berjaga
 - d. Kurangnya fasilitas kolam renang
6. Usia atau jenjang yang sangat ideal untuk mempelajari olahraga renang adalah...
- a. Remaja
 - b. Anak-anak
 - c. Lansia
 - d. Dewasa

7. Penguasaan gaya dan teknik berenang sejak dini dilakukan untuk...
 - a. Mendapatkan pujian
 - b. Menghindari orang lain yang sedang berenang dengan kita
 - c. Menghindari cedera atau kecelakaan akibat melakukan aktivitas renang
 - d. Memenangkan olimpiade renang
8. Teknik renang yang baik dan benar akan menghasilkan sebuah...
 - a. Gaya dorong
 - b. Gaya apung
 - c. Gaya tarik
 - d. Gaya gesek
9. Dalam olahraga renang terdapat 4 gaya, *kecuali*...
 - a. Gaya bebas
 - b. Gaya punggung
 - c. Gaya kupu-kupu
 - d. Gaya lumba-lumba
10. Dalam bahasa Inggris, renang gaya bebas disebut..
 - a. *Front slide*
 - b. *Free-style*
 - c. *Free slide*
 - d. *Front glide*

11. Bagaimana posisi wajah saat melakukan renang gaya bebas?
 - a. Menghadap ke dasar permukaan air
 - b. Menghadap ke samping kanan
 - c. Menghadap ke samping kiri
 - d. Menghadap ke kanan dan ke kiri bergantian
12. Pertolongan pertama gawat darurat (PPGD) menjadi penting karena...
 - a. Meminimalisasi korban meninggal dunia akibat tenggelam
 - b. Meminimalisasi rusaknya alat bantu pernapasan
 - c. Meminimalisasi adanya malfungsi alat
 - d. Merupakan teknik terampuh untuk menyelamatkan korban tenggelam
13. Banyak terjadinya kasus henti nafas dan henti jantung pasca tenggelam diakibatkan oleh...
 - a. Penyediaan fasilitas yang minim
 - b. Kurangnya kesadaran penjaga kolam atau orang sekitar
 - c. Penanganan yang kurang maksimal dan keterlambatan membawa ke rumah sakit
 - d. Kelelahan pasca tenggelam
14. Meningkatkan pengetahuan masyarakat awam tentang pertolongan pertama dapat diperoleh dari sumber terpercaya seperti berikut, *kecuali*...
 - a. Tenaga Kesehatan

- b. Atlet renang
 - c. Tim SAR
 - d. Petugas DAMKAR
15. Masyarakat pada umumnya apabila ada korban tenggelam, pertolongan yang di berikan adalah dengan mengeluarkan korban dari waduk, setelah itu warga mengamankan korban dan memanggil pihak kesehatan. Hal ini disebabkan...
- a. Minimnya pengetahuan masyarakat akan pentingnya dan kapabilitas PPGD
 - b. Karena iba dengan korban tengglam
 - c. Tidak memiliki alat bantu pernapasan
 - d. Tidak berani melakukan pertolongan pertama

B. ESSAY

Tulislah jawaban dari pertanyaan di bawah ini!

1. Jelaskan Teknik berenang gaya bebas!
2. Apa salah satu penyebab tingginya angka kematian akibat tenggelam?
3. Sebutkan 4 jenis gaya renang!
4. Pada sebagian korban tenggelam perlu di lakukan resusitasi jantung paru karena?jelaskan!
5. Mengapa PPGD kegawatdaruratan sangat penting dipahami dan dlakukan pada korban tenggelam?

7.3.2. Kunci Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

1. D
2. B
3. C
4. B
5. A
6. B
7. C
8. A
9. D
10. B
11. A
12. A
13. C
14. B
15. A

B. ESSAY

1. Renang gaya bebas adalah berenang dengan posisi wajah menghadap ke dasar permukaan air, kedua lengan mengayuh secara bergantian, kedua kaki naik turun mencambuk air secara bergantian. Secara umum, gerakan keseluruhannya seperti orang yang merangkak (*crawl*). Pada saat berenang, kaki, tubuh, dan kepala lurus membentuk huruf positif line dan datar. Gerakan kaki dan tangan ini dikombinasikan dengan pernafasan. Perenang dapat mengambil nafas

ketika kepala miring ke kanan atau ke kiri seiring dengan ayunan lengan.

2. Sistem pertolongan dan pengetahuan penanganan korban yang tidak tepat dan prinsip pertolongan awal yang tidak sesuai.
3. 4 jenis gaya renang
 - Gaya bebas
 - Gaya punggung
 - Gaya dada
 - Gaya kupu-kupu
4. Pada kondisi tenggelam seseorang akan kehilangan pola nafas yang kuat karena dalam hitungan jam korban tenggelam akan mengalami hipoksemia, anoksia susunan syaraf pusat, hingga terjadi kegagalan resusitasi dan jika tidak segera di berikan pertolongan akan menimbulkan kematian dalam 24 jam.
5. Kegawatdaruratan pada korban tenggelam terkait erat dengan masalah pernafasan dan kardiovaskuler yang penanganannya memerlukan penyokong kehidupan jantung dasar dengan menunjang respirasi dan sirkulasi korban dari luar melalui resusitasi, dan mencegah insufisiensi (Novita, 2009).

VIII. KEMAMPUAN DIRI DI AIR

8.1. Pendahuluan

Beraktivitas di air merupakan hal yang menyenangkan bagi semua orang. Agar dapat melakukan dan menikmati aktivitas di dalam air, sebaiknya seseorang harus mengetahui kapasitas tubuh dan kemampuan diri ketika berada di air. Tujuannya adalah agar tubuh lebih siap ketika akan berinteraksi di air. Selain itu juga untuk mengetahui hal yang berkaitan dengan keselamatan di air (*water safety*), dan mengenal potensi bahaya di lingkungan air (laut, danau, sungai, kolam renang).

Mengenali kapasitas tubuh dan kemampuan diri ketika berada di dalam air juga untuk pengendalian diri terhadap kemungkinan terjadinya kecelakaan ketika sedang beraktivitas di dalam air. Kecelakaan dapat terjadi sewaktu-waktu, dimana saja, termasuk di kolam renang ataupun di lingkungan air lainnya.

Kemampuan mengapung merupakan salah satu mekanisme yang harus diperhatikan dalam olahraga renang. Gaya apung berbanding terbalik dengan gaya berat. Gaya apung disebabkan benda atau tubuh seseorang yang berada dalam fluida dan gaya dinamika dikarenakan adanya gerakan relatif dalam fluida tersebut. Gaya dinamika biasanya terdiri

atas dua komponen: gaya tarik (*drag force*) dan gaya angkat (*lift force*).

Menurut McGinnis (2010) “Gaya angkat adalah gaya dari fluida yang dinamis untuk membuat objek bergerak secara tegak lurus pada gerak relatif objek yang berhubungan dengan fluida”. Gaya angkat mengarahkan gerakan naik dan turun secara tegak lurus. Kemampuan mengapung yang berbeda menjadikan setiap orang mempunyai kemampuan berenang yang berbeda.

8.2. Penjelasan

8.2.1. Kapasitas Tubuh

Mengenal kapasitas tubuh sebelum melakukan aktivitas di air diperlukan agar dapat mengetahui keadaan ketika tubuh akan beraktivitas di dalam air. Hal-hal yang perlu diperhatikan terkait kapasitas tubuh meliputi :

- Daya apung

Sikap terapung pada prinsipnya merupakan perwujudan dari pemindahan pusat titik berat (*centre of gravity*) dan pusat titik apung (*cen-tre of buoyancy*) disaat tubuh dalam posisi terapung (Wasis,1989). Di air, bagian dada atau rongga dada merupakan pusat titik apung. Pusat titik apung seseorang adalah disaat orang tersebut melakukan sikap telentang secara horizontal dengan kedua tangan berada di samping tubuh, ini merupakan pusat dari seluruh titik berat di lokasi pinggul.

- Kecepatan mengapung

Kecepatan mengapung menunjukkan seberapa cepat tubuh mencapai permukaan air saat paru-paru terisi penuh. Faktor yang mempengaruhi daya apung adalah bentuk tubuh, ukuran tulang, perkembangan otot-otot, berat dari tiap segmen tubuh, susunan lemak, kapasitas paru-paru, dan sebagainya. Beberapa bagian tubuh yang mudah untuk mengapung adalah dada dan bagian lengan. Oleh sebab itu, daya apung terutama diarahkan langsung pada bagian bagian dada atau sering disebut pusat titik apung, karena udara pada paru-paru berada pada rongga dada. Hal ini terjadi karena otot dan tulang mempunyai kepadatan lebih dari 1000 kg/m³ (dengan perbandingan 1.0 dari gaya berat), sedangkan orang gemuk mempunyai kepadatan tulang dan otot kurang dari 1000 kg/m³ dari gaya berat (Ginnis, 1999:195). Hal tersebut dikarenakan paru-paru dan rongga badan yang lain mungkin terisi dengan udara atau gas lain yang lebih banyak dibandingkan dengan jumlah air.

- Kecepatan tenggelam

Dasar yang terpenting untuk beraktivitas di air khususnya berenang adalah mengapung. Karena fokus utama dari langkah-langkah berenang adalah mengapung. Hal ini merupakan sesuatu yang mudah dilakukan dengan banyak

latihan. Pada kenyataannya, bagi sebagian besar orang menahan nafas akan membuat dirinya tidak bisa tenggelam, meskipun mereka ingin tenggelam (Thomas, 2005:5).

8.2.2. Kemampuan Penyelamatan Diri

Pengenalan tubuh dan kemampuan diri berkaitan dengan keselamatan di air yang merupakan hal penting dan utama yang harus diciptakan, baik dalam kegiatan di air maupun dalam olahraga renang. Resiko atau insiden yang paling besar adalah tenggelam di air. Hal ini juga dapat terjadi pada orang yang sudah dapat berenang. Terlebih bagi orang yang belum dapat berenang, resiko kecelakaan maupun tenggelam sangat besar kemungkinannya untuk terjadi.

Pemahaman terhadap keselamatan aktivitas air ini sangat penting. Kondisi kesehatan dan tubuh seseorang merupakan salah satu faktor yang paling utama ketika melakukan aktivitas di air. Salah satu kondisi tubuh yang paling sederhana adalah tubuh tidak dalam kondisi lapar atau perut kosong. Dalam kondisi lapar, tubuh kurang mampu melakukan aktivitas dengan baik. Demikian sebaliknya, apabila tubuh dalam kondisi terlalu kenyang juga akan memberatkan tubuh. Tubuh akan dibebani dua kerja, yaitu tubuh bekerja untuk memproses pencernaan dan tubuh bekerja untuk melakukan aktivitas renang.

Kondisi dan riwayat penyakit yang diderita oleh orang yang melakukan aktivitas di air juga harus diperhatikan. Sebagai

contoh orang dengan riwayat penyakit seperti epilepsi, harus lebih berhati-hati dalam aktivitas di air. Penderita penyakit ini dapat mengalami kambuh apabila mendapat stres yang terlalu tinggi dan dapat membahayakan jiwanya. Pemilik riwayat penyakit atau kelainan jantung juga tidak boleh memaksakan diri beraktivitas renang, karena olahraga ini cukup menguras energi dan membebani kinerja organ jantung.

Bagi penderita penyakit jantung, memang secara fisik tidak nampak adanya kelainan dan tetap dapat melakukan aktivitas renang sebagaimana mestinya. Namun, apabila memaksakan diri untuk melakukan aktivitas di air, dalam hal ini berenang, penderita penyakit jantung harus mengerti tentang kondisi dirinya sendiri, dan harus mewaspadaikan dan mengukur kemampuannya. Berbeda dengan penderita penyakit asma, yang justru mendapatkan terapi penyembuhan dengan berenang. Namun tentunya aktivitas berenangnya harus terukur dan terkontrol intensitasnya. Bagaimanapun juga penderita asma dari sisi organ pernafasan juga mengalami gangguan karena aktivitas berenang memaksa kerja jantung dan paru-paru serta otot lebih berat dibandingkan beraktivitas di darat. Dengan berendam diri saja di air penderita penyakit asma sudah mendapatkan tekanan dari air pada organ paru-paru. Berikut adalah fakta-fakta yang mempengaruhi keselamatan di air :

- Orang yang sama sekali belum dapat berenang

- Terjadi kelalaian saat berenang
- Terjadi kecelakaan seperti terbentur di dalam air
- Terjadi kram otot pada saat berenang
- Terjatuh di kolam renang
- Kondisi fisik perenang yang tidak prima
- Terenang menderita penyakit tertentu seperti epilepsi.

8.2.3. Daya Apung (*Buoyancy*)

Daya apung (*buoyancy*) adalah daya tekan ke atas dari fluida/cairan terhadap suatu benda yang sebagian atau seluruhnya dicelupkan di dalam fluida/cairan. Hal ini terjadi karena adanya reaksi dari fluida/cairan terhadap massa/berat benda yang tercelup ke dalam fluida. Daya apung sendiri merupakan kemampuan suatu benda yang berada pada fluida untuk mengapung dengan massanya. Daya ini dipengaruhi oleh perbandingan antara massa jenis benda dengan cairan. Massa jenis benda diperoleh dari total massa benda dibagi dengan total volumenya. Daya apung sama dengan berat air yang dipindahkan. Ukuran berat suatu benda hampir sama dengan berat air yang dipindahkan. Bila tidak sama persis, tentu agak sama (Hakim Simanjuntak, 2012).

Daya apung sangat dipengaruhi oleh perbandingan antara massa jenis benda dan cairan. Massa jenis atau sering di sebut sebagai densitas adalah tingkat kerapatan sebuah benda. Angka

massa jenis / densitas didapat dari total massa benda dibagi dengan total volumenya

Sebuah benda yang tenggelam seluruhnya atau sebagian dalam suatu fluida akan memperoleh gaya angkat ke atas yang sama besar dengan berat fluida fluida yang dipindahkan. Besarnya gaya ke atas menurut Hukum Archimedes ditulis dalam persamaan :

$$F_a = \rho \cdot V \cdot g$$

Keterangan : :

F_a = gaya ke atas (N)

V = volume benda yang tercelup (m^3)

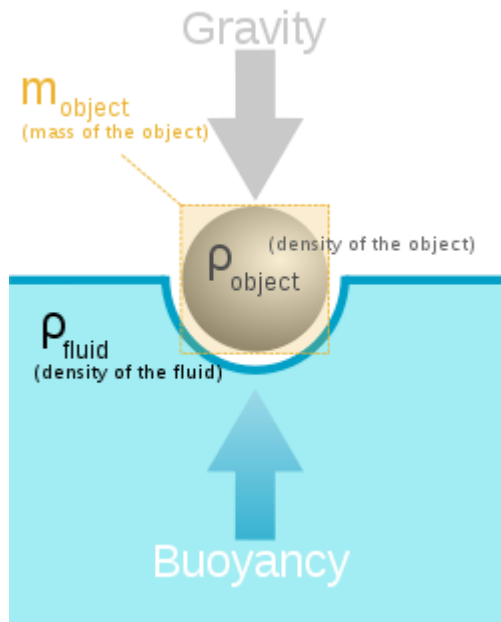
ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (N/kg)

Sebuah benda yang tercelup ke dalam zat cair akan mengalami dua gaya, yaitu gaya gravitasi atau gaya berat (W) dan gaya ke atas (F_a) dari zat cair itu. Dalam hal ini ada tiga peristiwa yang berkaitan dengan besarnya kedua gaya tersebut, yaitu:

a. Tenggelam

Sebuah benda yang dicelupkan ke dalam zat cair akan tenggelam



Gambar 8. 1 Gaya Benda

Sumber : (<https://en.wikipedia.org/wiki/Buoyancy>)

Jika berat benda (w) lebih besar dari gaya ke atas (F_a). Volume bagian benda yang tenggelam bergantung dari rapat massa zat cair (ρ).

b. Melayang

Sebuah benda yang dicelupkan ke dalam zat cair akan melayang jika berat benda (w) sama dengan gaya ke atas (F_a) atau benda tersebut tersebut dalam keadaan setimbang.

c. Terapung

Sebuah benda yang dicelupkan ke dalam zat cair akan terapung jika berat benda (w) lebih kecil dari gaya ke atas (F_a) (Ahaznam, 2012).

8.2.4. Macam-macam dan Faktor yang Mempengaruhi Daya Apung

Daya apung terbagi menjadi 3 macam, yaitu :

1. Daya apung positif (*positive bouyancy*), yaitu apabila suatu benda mengapung jika massa jenis air benda lebih kecil dari massa jenis zat cair.
2. Daya apung negatif (*negative bouyancy*), yaitu apabila suatu benda tenggelam jika masa jenis benda lebih besar daripada massa jenis zat cair.
3. Daya apung netral (*neutral bouyancy*) yaitu apabila benda dapat melayang jika massa benda sama dengan massa jenis zat cair.

Ada dua komponen yang berpengaruh yang berkaitan dengan daya apung. **Pertama adalah tubuh**, pada dasarnya ada empat faktor tubuh yang berpengaruh besar pada *buoyancy* :

1. Volume paru-paru : Semakin besar volume paru-paru, maka makin besar pula daya apungnya.
2. Jumlah lemak tubuh : Semakin besar / banyak volume lemaknya, maka akan semakin besar daya apungnya. Ini menjelaskan mengapa orang gemuk justru lebih mudah mengapung.

3. Volume otot : Semakin besar volume otot, semakin kecil daya apungnya. Jika anda seorang binaragawan, maka anda memiliki kecenderungan memiliki *buoyancy* yang kurang positif
4. Massa tulang : Semakin besar massa tulangnya, semakin kecil daya apungnya. Sehingga hampir semua anak-anak dan wanita memiliki *buoyancy* positif

Komponen yang kedua adalah air. Air yang berdensitas tinggi (air laut) akan membuat tubuh kita lebih mengapung dibanding dengan air yang berdensitas rendah (air kolam renang). Oleh sebab itu, orang yang daya apungnya cenderung negatif di kolam renang akan lebih cenderung positif di air laut (Hakim Simanjuntak, 2012).

8.2.5. Teknik Mengapung

Posisi terapung sebenarnya tidak hanya dapat dilakukan dalam satu sikap saja, tetapi banyak posisi yang bisa dilakukan supaya tubuh dapat terapung di atas permukaan air. Sikap ini pada prinsipnya merupakan perwujudan dari pemindahan pusat titik berat (*center of gravity*) dan pusat titik apung (*center of buoyancy*) pada saat tubuh terapung.

Di air, bagian dada merupakan titik apung. Pusat titik berat seseorang disaat melakukan sikap terlentang secara horisontal dengan kedua tangan berada di samping tubuh dan

berada di sekitar pinggul. Karena setiap segmen tubuh memiliki perbedaan berat, maka jarak dari setiap segmen dari pusat 23 titik berat pada tubuh berperan dalam menentukan secara pasti atau letak dimana pusat titik berat.

Beberapa segmen tubuh mungkin lebih mudah terapung dibanding lainnya, yaitu bagian dada yang merupakan segmen yang lebih mudah terapung apabila dibandingkan dengan bagian kaki. Lain halnya dengan kaki, kaki adalah bagian dari struktur tubuh yang berat dan tidak mudah untuk terapung. Terutama daya apung pada air diarahkan langsung kepada bagian dada atau disebut dengan pusat titik apung tubuh. Pada bagian dada tubuh, terdapat udara pada paru-paru, dan apabila dibandingkan dengan struktur tulang dan struktur otot pada bagian tubuh yang lain umumnya menjadi bagian yang lebih ringan. Sehingga bagian dada akan cenderung terapung ke atas, dan hal ini yang menjadikan bagian ini menjadi titik apung.

Kurangnya daya apung dikarenakan titik apung berada di atas titik berat. Oleh karena itu, untuk membuat posisi mengapung yang lebih baik adalah dengan cara membuat titik apung dan titik berat menjadi satu garis horisontal mulai dari lengan, dada, dan kaki dalam satu bidang horisontal.

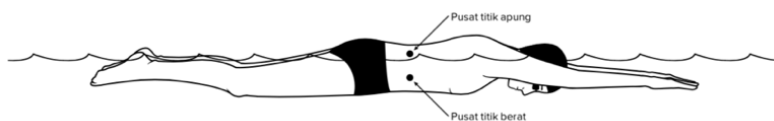
Kaki merupakan titik berat dari tubuh sehingga kaki merupakan beban yang paling berat, sehingga cenderung menarik tubuh ke arah bawah. Kaki juga merupakan bagian

tubuh yang paling mudah tenggelam sehingga akan menghambat laju perenang karena posisi kaki dan badan yang tidak terletak pada satu sumbu horisontal. Terlebih bagi perenang pemula atau anak-anak cenderung berada pada posisi mendekati vertikal untuk mempertahankan posisi mengapung ketika di air. Untuk mempertahankan posisi tubuh agar mengapung dalam satu garis horisontal perenang dapat mengangkat kaki ke arah permukaan air dan memasukkan kepala ke dalam air.

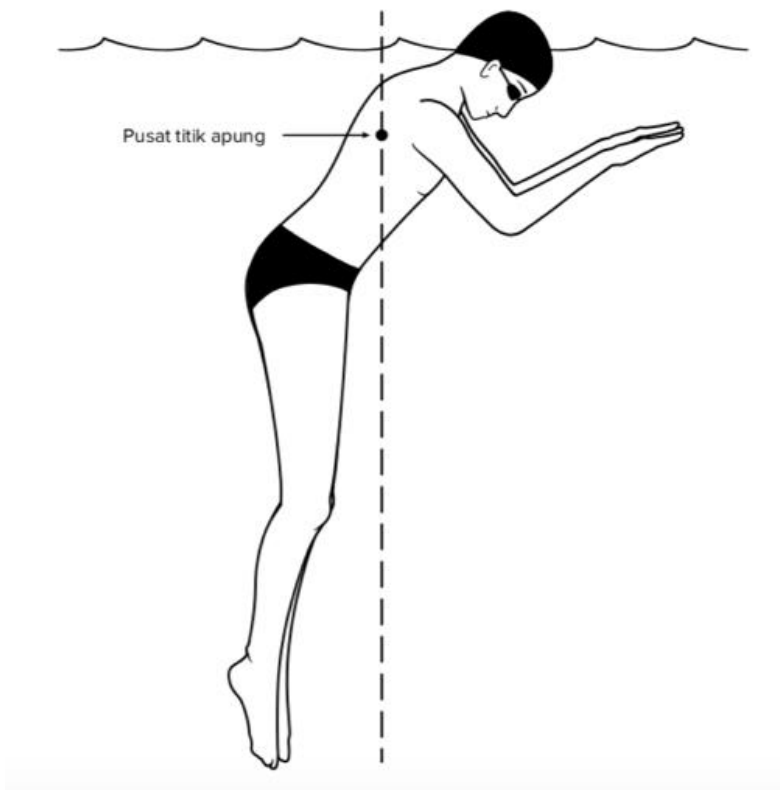
Sikap mengapung di air dapat dilakukan dengan 3 posisi, yaitu posisi terapung terlentang, terapung telungkup, dan posisi mengapung tegak. Posisi mengapung tegak merupakan posisi yang paling sulit dilakukan karena titik berat yang berada di bawah titik apung sehingga bidang yang mendapat tekanan ke atas dari air lebih sedikit, dan membuat badan lebih mudah untuk tenggelam.



Gambar 8. 2 Posisi Mengapung Terlentang (Subagyo, 2018)



Gambar 8. 3 Posisi Mengapung Telungkup (Subagyo, 2018)



Gambar 8. 4 Posisi Mengapung Tegak (Subagyo, 2018)

8.3.Penutup

8.3.1. Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

Berilah tanda silang pada pilihan A, B, C atau D yang Anda anggap sebagai jawaban yang paling tepat!

1. Mempelajari kemampuan berenang dengan baik merupakan salah satu cara untuk ...
 - a. Menjaga diri
 - b. Mencegah terjadinya musibah saat renang
 - c. Mahir dalam melakukan pergerakan di air
 - d. Memenangkan olimpiade
2. Mengetahui kapasitas tubuh dan kemampuan diri ketika berada di air bertujuan untuk...
 - a. Bergerak lebih leluasa
 - b. Tahan terhadap suhu dingin
 - c. Mampu berenang dalam waktu yang sangat lama
 - d. Agar tubuh lebih siap ketika akan berinteraksi di air
3. Berikut ini merupakan hal-hal yang perlu diperhatikan terkait kapasitas tubuh, *kecuali*....
 - a. Daya apung
 - b. Kecepatan renang
 - c. Kecepatan mengapung
 - d. Kecepatan tenggelam

4. Mengenal lebih jauh tentang daya apung tubuh, bagaimanakah prinsip tubuh manusia yang mengapung?
 - a. Banyak udara didalam paru-paru
 - b. Banyak udara didalam perut
 - c. Menelentangkan diri di air
 - d. Menahan udara di rongga mulut
5. Tubuh manusia dapat mengapung di...
 - a. Permukaan air
 - b. Dalam air
 - c. Permukaan air dengan terlentang
 - d. Permukaan air dengan telungkup
6. Berikut adalah factor-faktor yang mempengaruhi daya apung, *kecuali*...
 - a. Bentuk tubuh
 - b. Ukuran tulang
 - c. Gaya rambut
 - d. Kapasitas paru-paru
7. Bagian tubuh yang memiliki daya apung paling tinggi adalah..
 - a. Paha
 - b. Kaki
 - c. Kepala
 - d. Dada
8. Anda dikatakan melayang apabila ...

- a. $w = F_a$
 - b. $w > F_a$
 - c. $w < F_a$
 - d. semua jawaban benar
9. Faktor tubuh yang mempengaruhi buoyancy adalah...
- a. volume perut
 - b. volume otot
 - c. volume usus
 - d. volume darah
10. Dibawah ini adalah beberapa hal yang mempengaruhi gaya ke atas, *kecuali..*
- a. volume
 - b. massa jenis zat cair
 - c. waktu
 - d. gravitasi
11. Dibawah ini merupakan macam-macam posisi mengapung, *kecuali...*
- a. terlentang
 - b. telungkup
 - c. tegak
 - d. menyerong
12. Salah satu bagian tubuh yang menjadi titik berat saat mengapung yaitu...
- a. kepala

- b. kaki
 - c. lutut
 - d. jari
13. Apabila seseorang sedang berenang di kolam renang dengan *buoyancy* negatif, maka orang tersebut jika di laut akan cenderung...
- a. mengapung
 - b. tenggelam
 - c. melayang
 - d. semua jawaban benar
14. Sebuah benda dapat dikatakan sebagai daya apung netral apabila....
- a. massa jenis benda sama dengan massa jenis zat cair
 - b. massa jenis benda kurang dari massa jenis zat cair
 - c. massa jenis benda lebih dari massa jenis zat cair
 - d. jawaban a dan c benar
15. Berikut adalah fakta-fakta yang mempengaruhi keselamatan di air, *kecuali*..
- a. Orang yang sama sekali belum dapat berenang
 - b. Terjatuh dari kolam
 - c. Terjadi kram otot saat berenang
 - d. Mampu melakukan *watertrap*

B. ESSAY

1. Apa saja hal-hal yang perlu diperhatikan terkait kapasitas tubuh?
2. Seberapa cepatkah tubuh mencapai permukaan air saat paru-paru terisi penuh. Apa saja faktor-faktornya?
3. Jelaskan prinsip untuk dapat melakukan sikap terapung!
4. Sebutkan dan jelaskan macam-macam daya apung!
5. Komponen apa saja yang mempengaruhi daya apung serta jelaskan secara singkat!

8.3.2. Kunci Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

1. B
2. D
3. B
4. A
5. B
6. C
7. D
8. D
9. C
10. C
11. D
12. B
13. A
14. A
15. D

B. ESSAY

1. Mengenal kapasitas tubuh sebelum melakukan aktivitas di air diperlukan agar dapat mengetahui kondisi tubuh Ketika akan beraktivitas di dalam air. Daya apung, Kecepatan mengapung, Kecepatan tenggelam.
2. Faktor yang mempengaruhi daya apung adalah bentuk tubuh, ukuran tulang, perkembangan otot-otot, berat dari tiap segmen tubuh, susunan lemak, kapasitas paru-paru dan sebagainya. Beberapa bagian tubuh yang mudah untuk mengapung adalah dada, bagian lengan. Oleh sebab itu, daya apung terutama diarahkan langsung pada bagian bagian dada atau sering di

sebut pusat titik apung, karena udara pada paru-paru berada pada rongga dada.

3. Sikap terapung pada prinsipnya merupakan perwujudan dari pemindahan pusat titik berat (*centre of gravity*) dan pusat titik apung (*centre of buoyancy*) di saat tubuh dalam posisi terapung (Wasis,1989)
4. Komponen yang pertama adalah tubuh, terdapat empat faktor yang mempengaruhi daya apung pada tubuh yaitu volume paru-paru dimana semakin besar volume paru-paru maka semakin besar daya apungnya, jumlah lemak tubuh yang mana semakin banyak lemak pada tubuh semakin besar daya apungnya, volume otot apabila semakin volume otot besar maka daya apungnya kecil, serta massa tulang yang mana semakin besar massa tulang maka semakin kecil daya apungnya. Komponen kedua yaitu air, air yang berdensitas tinggi (air laut) akan membuat tubuh kita lebih mengapung dibandingkan dengan air yang berdensitas rendah (air kolam renang).
5. Sikap mengapung di air dapat dilakukan pada 3 posisi yaitu posisi terapung terlentang, terapung terlungkup dan posisi mengapung tegak. Posisi mengapung tegak merupakan posisi yang paling sulit dilakukan karena titik berat yang berada di bawah titik apung sehingga bidang yang mendapat tekanan ke

atas air lebih sedikit, sehingga badan lebih muda untuk tenggelam.

IX. TEKNIK MENGATUR NAFAS

9.1. Pendahuluan

Oksigen adalah gas yang diperlukan untuk bertahan hidup yang diedarkan ke sel-sel dalam tubuh melalui system pernapasan dan sistem kardiovaskuler. Dalam keadaan normal, proses oksigenasi terjadi tanpa disertai pemikiran serius mengenai apa yang terjadi. Namun, ketika tubuh kekurangan oksigen, seorang apat segera merasakan efeknya. (Bennita, 2013).

Berenang dibawah permukaan air (*underwater swimming*) termasuk salah satu keterampilan berenang yang penting. Keterampilan tersebut mungkin akan sangat diperlukan ketika melakukan penyelamatan terhadap seseorang yang telah tenggelam kedalam air, atau ketika mencari sesuatu yang hilang di dasar perairan

Hal pertama yang perlu diketahui adalah pengambilan nafas tidak bisa dilakukan ketika sedang berenang dibawah permukaan air, kecuali kalau menggunakan alat bantu pernafasan (tabung oksigen). Oleh karena itu, satu-satunya hal yang bisa kita lakukan sewaktu berenang di bawah permukaan air adalah menahan nafas. Mengeluarkan nafas dalam bentuk gelembung-gelembung udara juga bukan suatu hal yang baik untuk dilakukan ketika berenang dibawah permukaan air, karena cadangan oksigen yang ada di dalam paru-paru akan berkurang.

Dengan demikian, ketika berenang di bawah permukaan air, yang perlu diperhatikan adalah mengambil nafas dalam-dalam sebelum menyelam ke dalam air. Jika sudah kehabisan nafas, satu-satunya yang harus dilakukan adalah muncul ke permukaan air untuk mengambil nafas, lalu sesudah itu bisa kembali menyelam ke dalam air.

9.2. Penjelasan

9.2.1. Fisiologi Sistem Pernafasan

Oksigen masuk ke saluran pernapasan melalui hidung dan mulut. Oksigen kemudian diedarkan melalui saluran pernapasan (faring, trakea, dan bronkus) ke alveolus, yang merupakan pundi-pundi udara yang dikelilingi pembuluh darah kapiler. Pembuluh darah kapiler merupakan pembuluh darah kecil dengan dinding halus yang mempermudah pertukaran gas. Pergantian gas dimulai ketika oksigen yang dihirup masuk ke dinding kapiler yang dikelilingi alveolus dan dibawa oleh sel-sel darah melalui aorta. Aorta bercabang menjadi arteri-arteri kecil, dan bahkan arterioles yang lebih kecil, yang pada akhirnya menjadi pembuluh darah kapiler. Dinding kapiler yang paling tipis membiarkan terjadinya difusi oksigen ke dalam sel-sel dalam berbagai jaringan tubuh (Vaughans, 2013).

Pernapasan adalah peristiwa menghirup udara dari luar yang mengandung oksigen ke dalam tubuh (inspirasi), serta mengeluarkan udara dari dalam tubuh (ekspirasi). Proses

oksigenasi tersebut terdiri atas tiga tahap, yaitu ventilasi, difusi gas, dan transportasi gas. (Muttaqin, 2012).



Gambar 9. 1 Anatomi Sistem Pernafasan

Sumber : (<https://id.pinterest.com/pin/833588212254742417/>)

a. Ventilasi

Ventilasi adalah proses untuk menggerakkan gas ke dalam dan ke luar paru-paru. Ventilasi membutuhkan koordinasi otot paru dan thoraks yang elastis dan persyarafan yang utuh. Otot pernapasan inspirasi utama adalah diafragma. Diafragma disarafi oleh syaraf frenik, yang keluar dari medulla spinalis pada vertebra servikal keempat.

b. Difusi gas

Difusi gas adalah Bergeraknya gas O_2 dan CO_2 atau partikel lain dari area yang bertekanan tinggi ke arah yang bertekanan rendah. Di dalam alveoli, O_2 melintasi membrane

alveoli-kapiler dari alveoli ke darah karena adanya perbedaan tekanan PO_2 yang tinggi di alveoli dan tekanan pada kapiler yang lebih rendah.

c. Transportasi gas

Transportasi gas adalah perpindahan gas dari paru ke jaringan, dan dari jaringan ke paru dengan bantuan aliran darah.

9.2.2. Pernafasan di Air

Ketika sedang berada di air, perenang tidak dapat begitu saja melakukan pernafasan sewaktu-waktu seperti beraktivitas di darat. Aktivitas di darat tidak terikat oleh situasi dan kondisi apapun. Berbeda dengan di air, perenang tidak dapat bernafas di dalam air secara normal dan leluasa. Terlebih lagi ketika proses pengambilan nafas yang tentunya tidak dapat dilakukan di dalam air.

Pada saat berenang, alveoli bekerja secara berlebihan sehingga memaksa alveoli yang semula tidak aktif menjadi aktif. Selain itu, pada saat berenang proses bernapas menjadi sangat vital karena menjadi penentu lama perenang didalam air sehingga memacu perenang bernapas semaksimal mungkin. Hal ini apabila dilakukan terus menerus akan meningkatkan elastisitas paru dan pada akhirnya meningkatkan kapasitas penampungan dan penyaluran oksigen (Kushartanti, 2007).

Langkah-langkah pernafasan di air dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Melakukan latihan pernafasan secara teratur pada saat di darat. Hal demikian dilakukan agar kebutuhan oksigen dalam tubuh untuk proses pembakaran dapat mencukupi dan pengeluaran nafas sebagai hasil sisa proses pembakaran dapat dikeluarkan.
- b. Setelah melakukan pernafasan di darat, kemudian mencoba cara ini dilakukan di tempat/kolam yang dangkal atau kolam renang yang memungkinkan dapat berdiri. Pertama, mengambil udara melalui mulut kemudian tutup mulut dan masukkan bagian wajah ke permukaan air, setelah beberapa saat secara perlahan membuang nafas melalui hidung. Aktivitas ini dilakukan secara berulang-ulang, dan apabila memungkinkan hingga 50-100 kali perulangan, dimana dengan jumlah tersebut diharapkan gerakan yang dilakukan akan menjadi sebuah kebiasaan dan otomatis.
- c. Latihan pernafasan ini dapat ditingkatkan dengan memperlama waktu ketika wajah berada di permukaan air, setelah jarak tertentu ditempuh kemudian dilanjutkan dengan membuang udara sisa pembakaran tubuh secara perlahan-lahan sebelum naik ke atas permukaan air. Misalnya ketika wajah berada di bawah permukaan air diharuskan menghitung hingga 10 hitungan, kemudian baru membuang

udara sisa pembakaran tubuh, kemudian baru naik ke atas permukaan air untuk mengambil udara kembali.

- d. Cara yang sama dapat dilakukan dengan menggunakan papan latihan, dimana dengan sikap membungkuk dan kedua kaki tetap pada sikap berjalan/berdiri di dasar kolam. Kemudian kedua tangan memegang papan latihan di kedua ujungnya. Lakukan pernafasan dengan tetap diam di tempat atau sambil berjalan di kolam renang.

9.2.3. Hiperventilasi

Hiperventilasi adalah teknik berbahaya yang digunakan oleh beberapa perenang untuk mencoba bertahan di bawah air lebih lama. Teknik ini melibatkan pengambilan serangkaian nafas dalam-dalam dan menghembuskannya dengan paksa. Hiperventilasi mengurangi karbondioksida di dalam darah, yang menunda permintaan tubuh untuk mengambil nafas dan tidak memberi lebih banyak oksigen atau membantu tubuh untuk menggunakan oksigen yang dimilikinya dengan lebih efisien. Hal ini terjadi karena kadar karbondioksida di dalam darah inilah yang memberi sinyal pada tubuh untuk menarik napas. Seseorang yang mengalami hiperventilasi dan kemudian berenang di bawah air bisa pingsan sebelum otak memberi isyarat sudah waktunya untuk bernapas. Berenang di bawah air dalam waktu lama dan menahan napas untuk waktu yang lama sangat berbahaya.

Hiperventilasi menurunkan kadar karbon dioksida dalam tubuh. Hal tersebut mengganggu proses oksigenasi tubuh karena oksigen yang dilepaskan sel darah merah sangat bergantung pada tekanan parsial karbon dioksida dalam darah. Hiperventilasi mencegah pelepasan oksigen pada jaringan dengan cara mempererat ikatan antara oksigen dan sel darah merah (McKeown, 2006).

Penurunan kadar karbon dioksida dalam tubuh diketahui mengganggu sistem tubuh baik secara langsung maupun melalui penipisan bikarbonat, gangguan keseimbangan pH, dan penurunan oksigenasi jaringan. Buteyko menambahkan bahwa penurunan karbon dioksida mengganggu proses inti pembentukan energi pada tingkat sel yaitu siklus krebs (Courtney, 2008).

Pernafasan yang sehat biasanya merupakan keseimbangan antara menghirup oksigen dan karbon dioksida. Hiperventilasi adalah kondisi saat tubuh lebih banyak mengeluarkan karbon dioksida daripada menghirupnya. Karbon dioksida dalam tubuh pun berkurang. Level rendah tersebut memicu penyempitan pembuluh darah yang memasok darah ke otak. Ketika hal itu terjadi, maka seseorang akan merasa ‘melayang’ dan mengalami kesemutan pada jari. Bahkan kasus hiperventilasi yang parah dapat menyebabkan kehilangan kesadaran. Kondisi hiperventilasi biasanya dipicu oleh rasa panik yang muncul akibat rasa

takut, stres, atau phobia. Bagi beberapa orang, kondisi ini menjadi respon atas ekspresi emosional.

9.3. Penutup

9.3.1. Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

Berikan tanda silang pada pilihan A, B, C atau D yang Anda anggap sebagai jawaban benar!

1. Gas yang digunakan untuk bertahan hidup yang diedarkan ke sel-sel tubuh melalui sistem pernapasan dan sistem kardiovaskuler adalah...
 - a. CO₂
 - b. H₂O
 - c. O₂
 - d. N₂
2. Beberapa hal yang perlu diperhatikan ketika berenang yaitu ...
 - a. pengambilan nafas
 - b. gaya berenang
 - c. kecepatan berenang
 - d. kedalaman air
3. Dibawah ini merupakan segmen tubuh yang digunakan untuk pernapasan, *kecuali*...
 - a. paru-paru
 - b. mulut

- c. lambung
 - d. hidung
4. Peristiwa menghirup udara dari luar yang mengandung oksigen ke dalam tubuh serta mengeluarkan udara dari dalam tubuh disebut ...
- a. pencernaan
 - b. evaporasi
 - c. fertilisasi
 - d. pernapasan
5. Proses untuk menggerakkan gas ke dalam dan keluar paru-paru disebut...
- a. ventilasi
 - b. difusi gas
 - c. transportasi
 - d. semua benar
6. Difusi gas merupakan bergeraknya gas O₂ dan CO₂ atau partikel lain dari area yang...
- a. bertekanan rendah ke tinggi
 - b. bertekanan tinggi ke rendah
 - c. tidak bergerak
 - d. semua jawaban salah
7. Perpindahan gas dari paru ke jaringan atau sebaliknya dengan bantuan aliran darah disebut...
- a. ventilasi

- b. difusi gas
 - c. transportasi
 - d. jawaban a dan b benar
8. Langkah awal pengambilan pernafasan di air yaitu...
- a. bernafas setelah jarak tertentu
 - b. melakukan percobaan bernafas dikolam
 - c. melakukan pernafasan di papan latihan
 - d. melakukan pernafasan secara teratur didarat
9. Salah satu teknik yang berbahaya untuk dilakukan oleh perenang yaitu...
- a. hiperventilasi
 - b. renang gaya bebas
 - c. berenang di pantai
 - d. semua jawaban benar
10. Teknik yang dilakukan dengan pengambilan nafas dalam-dalam dan menghembuskan secara paksa disebut...
- a. hiperventilasi
 - b. menahan nafas
 - c. regenerasi
 - d. jawaban a dan c benar
11. Penurunan kadar karbon dioksida dapat menyebabkan beberapa hal dibawah ini terjadi, *kecuali*...
- a. penipisan bikarbonat
 - b. penurunan oksigen

- c. kurangnya sel darah merah
 - d. gangguan siklus krebs
12. Keseimbangan antara menghirup oksigen dan karbon dioksida merupakan pengertian dari ...
- a. hiperventilasi
 - b. berenang
 - c. osmogenesis
 - d. pernapasan yang sehat
13. salah satu pemicu hiperventilasi adalah rasa panik yang muncul akibat dari beberapa hal dibawah ini, *kecuali*...
- a. takut
 - b. stress
 - c. phobia
 - d. lapar
14. Tempat pertukaran oksigen dan karbon dioksida pada tubuh yaitu...
- a. bronkiolus
 - b. mulut
 - c. diafragma
 - d. alveolus
15. Pernapasan mulai dilakukan pada bagian tubuh bagian mana?
- a. hidung
 - b. paru-paru

- c. bronkiolus
- d. trakea

B. ESSAY

Tulislah jawaban dari pertanyaan di bawah ini!

1. Jelaskan pengertian pernapasan!
2. Jelaskan 3 tahap proses oksigenasi!
3. Apa yang membedakan pernapasan di air dengan pernapasan di darat?
4. Apa yang anda ketahui tentang hiperventilasi?
5. Jelaskan bahaya dari hiperventilasi dan sebutkan beberapa pemicunya!

9.3.2. Kunci Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

1. C
2. A
3. C
4. D
5. A
6. B
7. C
8. D
9. A
10. A
11. C
12. D
13. D
14. D
15. A

B. ESSAY

1. Pernapasan merupakan peristiwa menghirup udara dari luar yang mengandung oksigen ke dalam tubuh (inspirasi) serta mengeluarkan udara dari dalam tubuh (ekspirasi).
2. 3 tahap oksigenasi :
 - ventilasi merupakan proses untuk menggerakkan gas kedalam dan keluar paru-paru yang membutuhkan koordinasi otot paru dan thoraks yang elastis dan persyarafan yang utuh.
 - difusi gas adalah Bergeraknya gas O_2 dan CO_2 atau partikel lain dari area yang bertekanan tinggi kearah yang bertekanan rendah.

- transportasi gas merupakan perpindahan gas dari paru ke jaringan dan dari jantung ke paru dengan bantuan aliran darah.
3. Ketika berada di air, perenang tidak dapat begitu saja melakukan pernapasan sewaktu-waktu seperti saat beraktivitas di darat. Aktivitas di darat tidak terikat oleh situasi dan kondisi apapun. Berbeda dengan di darat, perenang tidak dapat bernapas dalam air secara normal dan leluasa, terlebih lagi ketika proses pengambilan nafas yang tentunya tidak dapat dilakukan dalam air.
 4. Hiperventilasi merupakan teknik berbahaya yang digunakan oleh perenang untuk mencoba bertahan dibawah air lebih lama, teknik ini melibatkan pengambilan serangkaian nafas dalam-dalam dan menghembuskannya dengan paksa. Hiperventilasi mengurangi karbondioksida di dalam darah yang menunda permintaan tubuh untuk mengambil nafas dan tidak memberi lebih banyak oksigen atau membantu tubuh untuk menggunakan oksigen yang dimilikinya dengan lebih efisien.
 5. Hiperventilasi dapat mengganggu proses oksigenasi tubuh karena oksigen yang dilepaskan sel darah merah sangat bergantung pada tekanan parsial karbon dioksida dalam darah. Hiperventilasi mencegah pelepasan oksigen pada

jaringan dengan cara mempererat ikatan antara oksigen dan sel darah merah. Penurunan kadar karbon dioksida dalam tubuh diketahui mengganggu system tubuh baik secara langsung maupun melalui penipisan bikarbonat, gangguan keseimbangan pH, dan penurunan oksigenasi jaringan dapat mengganggu proses inti pembentukan energy pada tingkat sel (siklus krebs). Bahkan dapat menyebabkan kehilangan kesadaran. Kondisi hiperventilasi dapat dipicu oleh rasa panic yang muncul akibat takut, stress, atau phobia, akan tetapi bagi beberapa orang, hiperventilasi menjadi respon atau ekspresi emosional.

X. BERBAGAI GAYA RENANG

10.1. Pendahuluan

Ada banyak jenis cabang olahraga yang ada di dunia ini, salah satunya adalah olahraga renang. Seperti yang telah banyak diketahui, olahraga renang menjadi salah satu cabang olah raga yang diikuti dalam olimpiade tingkat nasional maupun internasional. Olahraga renang juga mempunyai banyak macam tingkatan gerakan atau gaya yang dapat dipilih sesuai dengan keinginan.

Renang adalah suatu aktivitas di dalam air yang berupaya memindahkan tubuh dari tempat yang satu ke tempat yang lain. Renang juga merupakan suatu aktivitas yang membutuhkan gerakan yang kompleks. Agar dapat melakukannya dengan baik, dibutuhkan kemampuan untuk mengkoordinasikan gerakan lengan, tungkai, dan pernafasan.

Aktivitas saat melakukan gerakan renang empat kali lebih berat daripada ketika waktu istirahat. Hal ini disebabkan karena dalam melakukan gerakan di air, seluruh tubuh akan bergerak dan tubuh secara tidak langsung mengatasi tekanan air yang lebih besar. Otot-otot, paru-paru, jantung, dan semua organ-organ dalam tubuh kita bekerja lebih ekstra. Di samping itu, adanya rangsangan dingin yang kita rasakan dari air mempunyai

pengaruh yang baik bagi tubuh kita dan akan menimbulkan perasaan segar.

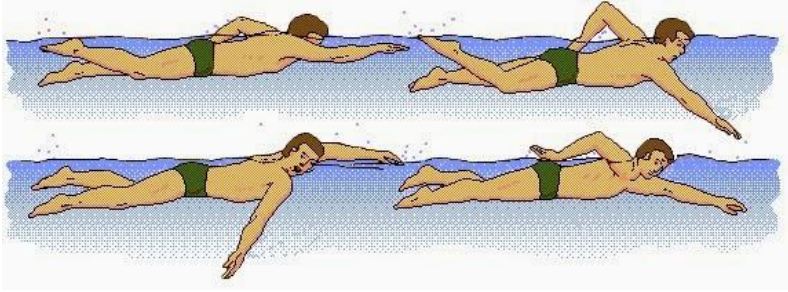
Olahraga renang juga mempunyai banyak macam tingkatan gerakan atau gaya yang dapat dipilih sesuai keinginan sendiri. Gaya renang yang diperlombakan adalah gaya bebas, gaya kupu-kupu, gaya punggung, dan gaya dada.

Berenang dapat dilakukan di beberapa tempat. Untuk keperluan rekreasi, berenang dapat dilakukan di kolam renang, pantai, *water park* dan lain-lain. Untuk keperluan olahraga, berenang dapat dilakukan di kolam renang. Banyak manfaat yang didapat dari berenang. Salah satunya adalah membuat tubuh sehat karena hampir seluruh otot tubuh pada manusia bergerak sewaktu berenang. Olahraga renang juga baik untuk pertumbuhan tubuh, kesehatan jantung, dan paru-paru bagi anak-anak. Kemampuan anak-anak dalam berenang juga dapat dipengaruhi oleh faktor pemahaman orang tua akan pentingnya memperkenalkan olahraga renang dengan baik, benar, dan yang terutama adalah aman.

10.2. Penjelasan

10.2.1. Berbagai Gaya Renang

a. Gaya Bebas



Gambar 10. 1 Gaya Bebas

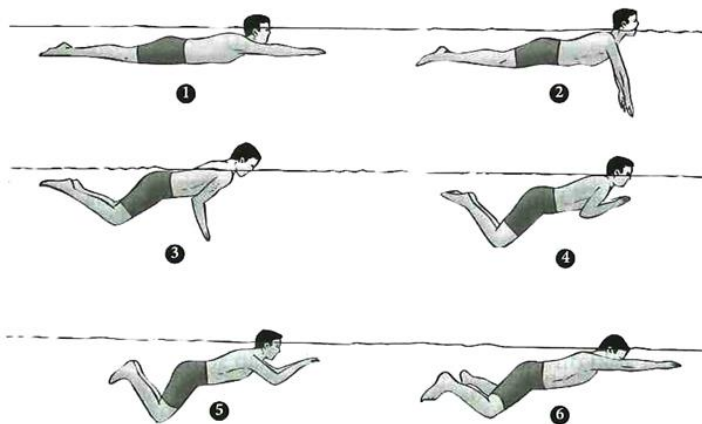
(<http://www.portalrenang.com/2013/10/metode-berenang-gaya-bebas-dengan-cara.html>)

Gaya bebas (bahasa Inggris: *free style*) adalah berenang dengan posisi dada menghadap ke permukaan air. Kedua lengan secara bergantian digerakkan jauh ke depan dengan gerakan mengayuh, sementara kedua kaki secara bergantian dicambukkan naik turun ke atas dan ke bawah. Sewaktu berenang gaya bebas, posisi wajah menghadap ke permukaan air. Pernapasan dilakukan saat lengan digerakkan ke luar dari air, saat tubuh menjadi miring dan kepala berpaling ke samping. Sewaktu mengambil napas, perenang bisa memilih untuk menoleh ke kiri atau ke kanan. Dibandingkan gaya berenang lainnya, gaya bebas merupakan gaya berenang yang bisa membuat tubuh melaju lebih cepat di air.

Menurut Solihin, 2013 Ciri-ciri dari gaya bebas adalah sebagai berikut:

1. Paling cepat dalam menempuh jarak renanganya
2. Koordinasinya paling sempurna dan mudah
3. Resistensinya paling kecil
4. Kontinuitas gerakannya paling tinggi
5. Posisi tubuh paling Horizontal
6. Penggunaan tenaga paling efisien

b. Gaya Dada



Gambar 10. 2 Gaya Dada

(<http://rahmaagustina19.blogspot.com/2017/12/renang-gaya-dada-dan-gaya-punggung.html>)

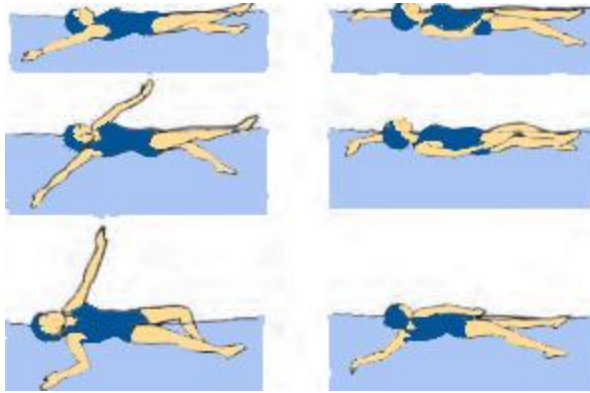
Gaya dada atau gaya katak adalah berenang dengan posisi dada menghadap ke permukaan air. Namun, berbeda dari gaya bebas, posisi tubuh selalu dalam keadaan stabil. Kedua kaki menendang ke arah luar sementara kedua tangan diluruskan di depan. Kedua tangan dibuka ke samping seperti gerakan membelah air agar badan maju lebih cepat ke depan. Gerakan tubuh meniru gerakan katak yang sedang berenang sehingga disebut gaya katak. Pernapasan dilakukan ketika mulut berada di permukaan air, setelah satu kali gerakan tangan-kaki atau dua kali gerakan tangan-kaki.

Gaya dada dalam perkembangannya terdiri dari gaya dada tradisional (gaya rekreasi) dan gaya dada modern (gaya prestasi). Kedua macam gaya ini teknik gerakannya sangat berbeda. Gaya dada tradisional dayungan lengannya melebar sampai jauh ke belakang, gerakan lututnya terbuka lebar ke samping, sedangkan gaya dada modern, tarikan lengannya hanya selebar bahu, demikian juga lebar antara kedua lutut saat ditekuk hanya selebar panggul. Oleh karena itu, bila kedua gaya ini dibandingkan, tentu gaya modern akan lebih cepat dari pada gaya tradisional.

Gaya dada ini mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

1. Kecepatan renang paling lambat.
2. Hambatan/Resistance paling besar.
3. Gerakannya terputus-putus.
4. Posisi tubuh tidak horizontal.

c. Gaya Punggung



Gambar 10. 3 Gaya Punggung

(<http://www.penasorkes.com/2019/03/teknik-renang-gaya-punggung-yang-benar.html#>)

Gaya punggung adalah salah satu gaya dalam berenang dengan posisi punggung menghadap ke permukaan air. Gerakan kaki dan tangan serupa dengan gaya bebas, tapi dengan posisi tubuh telentang di permukaan air. Kedua tangan secara bergantian digerakkan menuju pinggang seperti gerakan mengayuh. Mulut dan hidung berada di luar air sehingga mudah mengambil atau membuang napas dengan mulut atau hidung.

Sewaktu berenang gaya punggung, posisi wajah berada di atas air sehingga perenang hanya melihat ke atas dan tidak bisa melihat ke depan. Sewaktu berlomba, perenang memperkirakan dinding tepi kolam dengan menghitung jumlah gerakan.

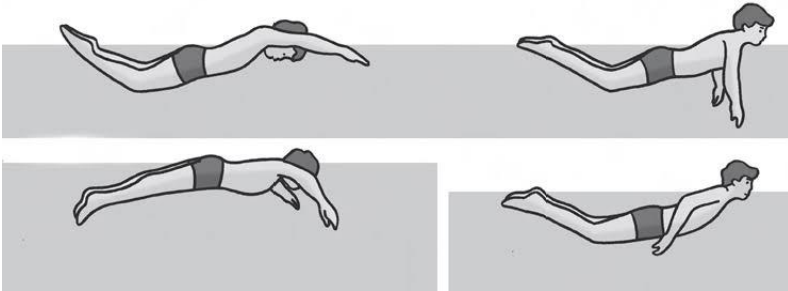
Berbeda dari sikap start perenang gaya bebas, gaya dada, atau gaya kupu-kupu yang dilakukan di atas balok start, perenang

gaya punggung sewaktu berlomba melakukan start dari dalam kolam. Perenang menghadap ke dinding kolam dengan kedua belah tangan memegang besi pegangan. Kedua lutut ditekuk di antara kedua belah lengan, sementara kedua belah telapak kaki bertumpu di dinding kolam.

Gaya renang ini gerakannya mempunyai kemiripan dengan gaya bebas. tetapi posisi tubuhnya berbeda saat berenang. Gaya punggung mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

1. Kecepatan renang nomor tiga.
2. Mempunyai hambatan relative kecil.
3. Mempunyai koordinasi relative baik.
4. Mempunyai cara bernafas yang efisien.
5. Membutuhkan fleksibilitas yang tinggi.

d. Gaya Kupu-kupu



Gambar 10. 4 Gaya Kupu-kupu

(<https://www.pintarnesia.com/gaya-renang/>)

Gaya kupu-kupu adalah salah satu gaya berenang dengan posisi dada menghadap ke permukaan air. Kedua lengan secara bersamaan ditekan ke bawah dan digerakkan ke arah luar sebelum diayunkan ke depan. Sementara kedua kaki secara bersamaan menendang ke bawah dan ke atas seperti gerakan sirip ekor ikan atau lumba-lumba. Udara dihembuskan kuat-kuat dari mulut dan hidung sebelum kepala muncul dari air, dan udara dihirup lewat mulut ketika kepala berada di luar air. Dibandingkan gaya renang lainnya, berenang gaya kupu-kupu memerlukan kekuatan yang besar dari perenang. Perenang tercepat gaya kupu-kupu dapat berenang lebih cepat dari perenang gaya bebas. Kecepatan renang gaya kupu-kupu didapat dari ayunan kedua tangan secara bersamaan. Gaya kupu-kupu adalah gaya renang terbaru dalam pertandingan renang.

Gaya renang ini membutuhkan tenaga yang paling besar diantara gaya-gaya renang lainnya. Karena itu gaya ini mempunyai cirri-ciri sebagai berikut:

1. Kecepatan renang menduduki peringkat nomor dua.
2. Membutuhkan fleksibilitas yang sangat tinggi.
3. Mempunyai tenaga yang besar
4. Cara bernafas efisien kearah depan atau samping

10.2.2. Manfaat Renang

Berenang adalah salah satu jenis olahraga yang mampu meningkatkan kesehatan seseorang yang juga merupakan olahraga tanpa gaya gravitasi bumi (*non weight bearing*). Berenang terbilang minim risiko cedera fisik karena saat berenang seluruh berat badan ditahan oleh air atau mengapung. Selain itu, berenang merupakan olahraga yang paling dianjurkan bagi mereka yang kelebihan berat badan (obesitas), ibu hamil dan penderita gangguan persendian tulang atau arthritis. Berenang memiliki banyak manfaat yang dapat dirasakan apabila kita melakukannya secara benar dan rutin. Berikut manfaat dari berenang :

1. Membentuk otot

Saat berenang, kita menggerakkan hampir keseluruhan otot-otot pada tubuh, mulai dari kepala, leher, anggota gerak atas, dada, perut, punggung, pinggang, anggota gerak bawah, dan

telapak kaki. Saat bergerak di dalam air, tubuh mengeluarkan energi lebih besar karena harus ‘melawan’ massa air yang mampu menguatkan dan melenturkan otot-otot tubuh.

2. Meningkatkan kemampuan fungsi jantung dan paru-paru

Gerakan mendorong dan menendang air dengan anggota tubuh terutama tangan dan kaki, dapat memacu aliran darah ke jantung, pembuluh darah, dan paru-paru. Artinya, berenang dapat dikategorikan sebagai latihan aerobik dalam air.

3. Menambah tinggi badan

Berenang secara baik dan benar akan membuat tubuh tumbuh lebih tinggi (bagi yang masih dalam pertumbuhan tentunya).

4. Melatih pernafasan

Sangat dianjurkan bagi orang yang terkena penyakit asma untuk berenang karena sistem kardiovaskular dan pernafasan dapat menjadi kuat. Pernafasan kita menjadi lebih sehat, lancar, dan pernafasan bisa menjadi lebih panjang.

5. Membakar kalori lebih banyak

Saat berenang, tubuh akan terasa lebih berat bergerak di dalam air. Otomatis energi yang dibutuhkan pun menjadi lebih tinggi, sehingga dapat secara efektif membakar sekitar 24% kalori tubuh.

6. *Self safety*

Dengan berenang kita tidak perlu khawatir apabila suatu saat mengalami hal yang tidak diinginkan khususnya yang berhubungan dengan air (jatuh ke laut dll).

7. Menghilangkan stres.

Secara psikologis, berenang juga dapat membuat hati dan pikiran lebih relaks. Gerakan berenang yang dilakukan dengan santai dan perlahan, mampu meningkatkan hormon endorfin dalam otak. Suasana hati jadi sejuk, pikiran lebih adem, badan pun bebas gerah.

10.3. Penutup

10.3.1. Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

Berikan tanda silang pada pilihan A, B, C atau D yang Anda anggap sebagai jawaban benar!

1. Sikap badan pada renang gaya bebas adalah. . .
 - a. *Overline*
 - b. *Deadline*
 - c. *Streamline*
 - d. Telungkup
2. Tujuan pengenalan air dalam olahraga renang adalah. . .
 - a. Agar tidak cepat lelah
 - b. Agar tidak cepat lapar
 - c. Agar dapat beradaptasi dengan air.
 - d. Agar tidak tenggelam

3. Gaya yang tidak terikat dengan teknik dasar tertentu disebut. .
 - a. Gaya Dada
 - b. Gaya Kepala.
 - c. Gaya Punggung
 - d. Gaya kupi-kupu
4. Gerakan maju seorang perenang di dapat dari. . .
 - a. Gerakan mendorong air ke samping kanan
 - b. Gerakan mendorong air ke samping kiri
 - c. Gerakan mendorong air ke belakang
 - d. Gerakan mendorong air ke depan.
5. Persatuan renang Indonesia disebut. . .
 - a. *PRSI*
 - b. *PSI*
 - c. *PBI*
 - d. *PRI*
6. Pada awalnya gaya kupu-kupu merupakan variasi dari. . .
 - a. *Gaya telentang*
 - b. *Gaya bebas*
 - c. *Gaya dada.*
 - d. *Gaya Punggung*
7. Gerakan istirahat pada renang gaya punggung dilakukan setelah. . .
 - a. *Recovery*
 - b. *Finish.*

- c. Dorongan
 - d. *Pull*
8. Teknik gerakan yang lebih dominan digunakan dalam renang gaya bebas yaitu ...
- a. Gerakan kepala
 - b. Gerakan kaki
 - c. Gerakan perut
 - d. Gerakan pinggul
9. Berikut ini adalah manfaat dari olahraga renang, *kecuali*...
- a. Menambah beban tubuh.
 - b. Melatih pernafasan
 - c. Membentuk otot
 - d. Menambah tinggi badan
10. Jarak lintasan renang terpendek adalah ...
- a. 10 m
 - b. 1,35 m
 - c. 6 m
 - d. 25 m
11. Gerakan lengan selama diluar air disebut...
- a. Gerakan *entry*
 - b. Gerakan mendayung
 - c. *Streamline*
 - d. Gerakan recovery.

12. Back up merupakan latihan persiapan renang yang berfungsi untuk...
- a. Kelincahan
 - b. Tenaga eksplosif
 - c. Penguatan otot punggung.
 - d. Penguatan otot kaki
13. Dibawah ini adalah fase dalam latihan gerakan lengan renang gaya bebas, *kecuali*....
- a. Fase menarik
 - b. Fase mendorong
 - c. Fase istirahat
 - d. Fase bernafas.
14. Dibawah ini merupakan cara melakukan gaya meluncur pada renang gaya dada, *kecuali*...
- a. Jongkok di bibir kolam menghadap ke dalam kolam
 - b. Bungkukan badan dengan kedua lengan lurus ke depan
 - c. Dorong badan dengan kedua kaki bertumpu pada bibir kolam hingga badan meluncur di air
 - d. Mendorong sampai telapak tangan mendekati paha.
15. Perenang berada dalam posisi start setelah wasit meneriakkan aba-aba....
- a. Siap.
 - b. Mulai
 - c. Bersedia
 - d. Ya

B. ESSAY

Tulislah jawaban dari pertanyaan di bawah ini!

1. Apa saja yang harus diperhatikan dalam teknik dasar berenang ?
2. Jelaskan pengertian tentang olahraga renang ?
3. Bagaimana posisi tubuh saat melakukan renang gaya punggung ?
4. Sebutkan manfaat dari olahraga renang !
5. Bagaimana olahraga renang dapat meningkatkan kemampuan fungsi jantung dan paru-paru?

10.3.2. Kunci Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

1. D
2. C
3. B
4. D
5. A
6. C
7. B
8. D
9. A
10. D
11. D
12. C
13. D
14. D
15. A

B. ESSAY

1. – Ketahanan badan
 - Tinggi kedalaman air
 - Kecepatan maksimal tangan dan kaki
2. Renang adalah gerakan berpindah tempat secara teratur di air dengan cepat menggunakan tangan dan kaki. Gaya renang yang diperlombakan adalah gaya bebas, gaya kupu-kupu, gaya punggung, dan gaya dada.
3. – Badan berbalik seperti tiduran
 - Tangan lurus kebelakang
 - Kaki di taruh di *wall* untuk mengambil anjang-ancang lalu berenang seperti gaya bebas tetapi terbalik

4. – Meninggikan badan
 - Menyehatkan jantung
 - Bentuk tubuh ideal
 - Meredakan stress
 - Meredakan radang sendi
 - Menurunkan berat badan
 - Melatih pernafasan
 - Meningkatkan kekuatan otot
5. Olahraga renang dapat melatih kemampuan fungsi jantung dan paru-paru karena pada gerakan mendorong dan menendang air dengan anggota tubuh terutama tangan dan kaki, dapat memacu aliran darah ke jantung, pembuluh darah, dan paru-paru. Artinya, berenang dapat dikategorikan sebagai latihan aerobik dalam air.

XI. GAYA BEBAS

11.1. Pendahuluan

Gaya bebas adalah berenang dengan posisi dada menghadap ke permukaan air. Kedua tangan secara bergantian digerakkan jauh ke depan dengan gerakan mengayuh, sementara kedua kaki secara bergantian digerakkan naik turun ke atas dan ke bawah. Sewaktu melakukan gerakan renang gaya bebas, posisi wajah menghadap ke permukaan air. Pernapasan dilakukan saat lengan digerakkan ke luar dari air, saat tubuh menjadi miring dan kepala berpaling ke samping. Sewaktu mengambil napas, perenang bisa memilih untuk menoleh ke kiri atau ke kanan. Dibandingkan gaya berenang lainnya, gaya bebas merupakan gaya berenang yang bisa membuat tubuh melaju lebih cepat di air.

Gaya bebas merupakan gaya yang tidak terikat dengan teknik-teknik dasar tertentu. Gaya bebas dilakukan dengan beraneka ragam gerakan dalam berenang yang bisa membuat perenang dapat melaju di dalam air. Sehingga, gerakan dalam gaya bebas bisa di gunakan oleh beberapa orang, baik yang sudah terlatih maupun para pemula.

11.2. Penjelasan

11.2.1. Teknik Renang Gaya Bebas

Gaya ini meniru cara berenang seekor binatang. Oleh sebab itu disebut juga dengan *crawl* yang artinya merangkak. Pada awalnya, gaya bebas disebut juga dengan “renang anjing” atau sering pula disebut dengan renang harimau telungkup.

a. Posisi badan

Banyak perbaikan dalam mekanika gaya bebas pada beberapa tahun belakangan ini, terutama pada posisi badan. Perbaikan ini dikarenakan posisi badan yang baik akan mengurangi hambatan yang ada dalam air, sehingga mendapatkan peningkatan efisiensi dalam renang gaya bebas.

Sebelum adanya perbaikan dalam gaya bebas, sangat jarang perenang dengan gaya ini dapat menempuh jarak tertentu dalam waktu yang singkat. Setelah adanya perbaikan dalam gaya ini, semakin banyak perenang yang menggunakan gaya bebas.

1) Peluncuran Badan Secara Horizontal

Posisi badan dalam renang gaya bebas harus se- “*streamline*” dan se-datar mungkin, walaupun masih membiarkan kaki cukup dalam di dalam air. Setiap hambatan tambahan yang disebabkan oleh posisi badan yang salah akan mengurangi kecepatan berenang. Pendapat yang cukup populer menyatakan bahwa perenang harus dapat memaksakan dirinya untuk mengapung setinggi mungkin di air atau mendekati permukaan air. Saat

posisi sedekat mungkin dengan permukaan air, maka akan lebih sedikit timbulnya hambatan dari air ketika melakukan gerakan maju sewaktu berenang.

Metode ini merupakan salah satu yang paling banyak diterima oleh pelatih dan perenang, namun memiliki kelemahan. Semakin tinggi perenang mengangkat kepala dan badan di atas permukaan air, maka akan mengakibatkan punggung, pinggul dan kaki lebih banyak tenggelam di air. Posisi ini justru menambah hambatan perenang di air. Mereka yang menganjurkan cara ini mengatakan bahwa perenang harus memperkuat kakinya, sehingga pinggul akan naik. Namun yang harus diperhatikan bahwa tenaga perenang harus digunakan untuk mendorong maju ke depan bukan untuk mengangkat tubuh ke atas air. Untuk mengangkat tubuh ke atas air, perenang harus berusaha melawan gaya berat. Sehingga jelas bahwa teori tersebut merupakan sebuah kesalahan dan harus dihindari oleh pelatih dan perenang.

Ada tiga kesalahan yang sering terjadi ketika perenang meluruskan posisi badan secara horisontal ketika sedang berenang, yaitu:

- a) bila kepala diangkat ke atas air untuk bernafas, bagian badan lainnya tertekan turun. Apabila kepala diturunkan, bagian tubuh lainnya naik,

- b) bila tenaga dari bagian pertama tarikan tangan diarahkan terlalu ke arah bawah, maka akibatnya akan ada gerakan naik sesaat di bagian pertama dari tarikan lengan,
- c) apabila siku lurus pada akhir dorongan tangan, akibatnya tenaga dari gerak tangan diarahkan ke atas. Hal ini mengakibatkan suatu tenaga yang mendorong badan masuk ke dalam air.

Untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan tersebut di atas, seorang perenang dapat melakukan beberapa metode berikut:

- 1) Memutar kepala pada sumbunya (tidak mengangkat dan menurunkan kepala) dan bernafas ke samping lebih dekat pada dasar lengkungan gelombang air.
- 2) Menekan tangan lebih kearah belakang dan bukannya kearah bawah
- 3) Menekuk siku dan berusaha menekan air lebih kearah belakang dan bukannya ke arah bawah.

b) Gerakan kaki

Gaya renang ini ditandai dengan gerakan maju ke depan yang sebagian besar ditentukan oleh gerakan lengan. Sedangkan gerakan kaki berfungsi sebagai alat keseimbangan dan mempertahankan posisi badan tertinggi di permukaan air, mendatar sejajar dengan permukaan air. Untuk menguji apakah seorang perenang mendapat gerakan maju yang diperoleh dari gerakan kaki, subjek/perenang ditarik ke arah yang berlawanan

dengan sebuah tali. Tegangan pada tali digunakan untuk mengukur apakah tambahan gerakan kaki pada gaya *crawl* memberikan tambahan gaya dorong bagi perenang. Adanya tambahan gerakan kaki yang semakin cepat maka akan membuat tegangan tali semakin besar. Ini merupakan bukti bahwa gerakan kaki memberikan dorongan maju ke depan.

Dalam renang gaya bebas, terdapat bermacam-macam gerakan pukulan (*stroke*) kaki, yaitu:

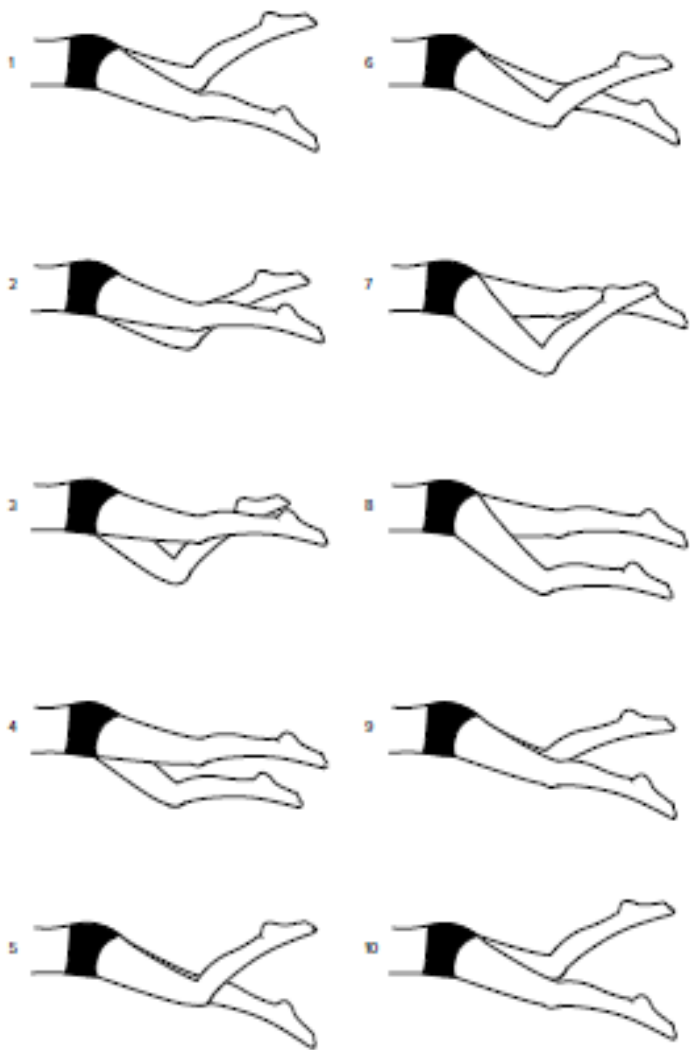
- 1) 2 pukulan (2 *beats stroke*) artinya dua kali gerakan kaki, dua kali gerakan lengan.
- 2) 4 pukulan (4 *beats stroke*) artinya empat kali gerakan kaki, dua kali gerakan lengan.
- 3) 6 pukulan (6 *beats stroke*) artinya enam kali gerakan kaki, dua kali gerakan lengan.
- 4) 8 pukulan (8 *beats stroke*) artinya delapan kali gerakan kaki, dua kali gerakan lengan.

Dengan demikian, semakin banyak frekuensi pukulan kaki, amplitudo gelombang air akan semakin kecil. Untuk menentukan tipe pukulan kaki mana yang lebih baik, tergantung dari jarak yang akan ditempuh dan kondisi fisik setiap perenang.

Rangkaian gerakan kaki pada renang gaya bebas adalah seperti berikut:

- a. Kaki-kaki pada jarak maksimumnya (sekitar 45 derajat), kaki kiri ada pada dasar pukulan ke bawah dan kaki kanan pada puncak pukulan ke atas.
- b. Kaki kiri, tanpa menekuk lutut, mulai bergerak ke atas secara rileks. Perenang harus melakukan gerakan ke atas dengan kaki yang lurus, tidak menekuk lutut. Apabila perenang menekuk lutut pada saat gerakan ke atas akan menimbulkan hambatan yang akan menahan laju perenang. Kaki kanan mulai melakukan pukulan ke bawah dengan mendorong ke belakang bawah dengan punggung kaki dan diikuti dengan tekukan pada lutut.
- c. Kaki kiri terus ke atas, masih tanpa melakukan tekukan pada lutut. Kaki kanan mulai ke bawah dengan kuat dan paha dipaksa untuk bergerak ke bawah, kemudian lutut mulai diarahkan lurus.
- d. Kaki kiri mendekati akhir dari gerakan ke atas dan mulai menekuk lutut ketika kaki kanan hampir menyelesaikan pukulan ke bawahnya.
- e. Paha kiri kemudian mulai bergerak ke arah bawah, lutut ditekuk dan kaki kiri terus ke atas. Kaki kanan pada posisi ini telah selesai melakukan pukulan ke bawah dan posisi lutut dalam keadaan lurus.

- f. Kaki kiri, saat ini memulai fase mendorong dalam pukulan ke bawah. Kaki kanan meneruskan pukulan ke atas dengan kaki lurus dan dilakukan dengan rileks.
- g. Fase mendorong dari kaki kiri ketika hampir selesai, kaki kanan mulai ditekuk.
- h. Lutut kiri mendekati posisi lurus yang sempurna ketika tekukan pada lutut kanan bertambah.
- i. Kedua kaki saat ini berada pada jarak maksimumnya kembali seperti saat awal gerakan.
- j. Lakukan siklus nomor 1 s.d 9 secara kontinyu selama perenang melakukan gaya *crawl*.



Gambar 11. 1 Posisi Gerakan Kaki Gaya Bebas (Subagyo, 2018)

c. Gerakan lengan

Terdapat tiga fase gerakan tangan pada renang gaya bebas, yaitu: menarik, mendorong dan istirahat. Gerakan

menarik dimulai setelah siku masuk ke dalam air sampai tangan mencapai bidang vertikal, dilanjutkan dengan mendorong sampai lengan lurus ke belakang. Setelah itu, dilanjutkan dengan *recovery* ketika lengan telah lurus ke belakang dengan cara mengangkat siku keluar dari air, diikuti lengan bawah dan jari-jari digeser dari belakang ke depan. Irama gerakan *recovery* harus sama dengan irama gerakan *pull* dan *push*. Setelah siku mendekati kepala, jari-jari dimasukkan ke dalam air di sebelah kepala perenang. Siku harus bisa melewati lubang yang dimasuki oleh jari-jari tangan.

Gerakan tangan pada fase “*pull*” harus dilakukan dengan kuat, dan arahnya dari depan ke belakang sampai tangan berada di bawah tubuh. Selanjutnya, dengan tenaga yang kuat pula, tangan didorong ke belakang sampai siku lurus, arahnya horisontal dan telapak tangan menghadap ke belakang. Kemudian siku ditarik ke atas secara rileks, kemudian digeser ke depan sirama dengan lengan lain yang sedang pada posisi “*pull*” hingga segaris dengan bahu. Telapak tangan dan jari-jari mengikuti gerakan siku tersebut secara pasif. Sesudah itu, telapak tangan dan jari-jari digeser ke depan lebih dahulu dari siku sampai berada di depan kepala. Dengan telapak tangan menghadap ke belakang dan jari-jari menuju ke bawah, tangan masuk ke dalam air untuk memulai gerakan menarik lagi. Dalam gerakan lengan ini, yang perlu diperhatikan adalah:

- 1) posisi siku harus selalu lebih tinggi dari bagian lengan yang lain,
- 2) lengan harus dalam posisi rileks,
- 3) telapak tangan tetap menghadap ke belakang,
- 4) jari-jari tetap menuju ke bawah dan dalam posisi yang rileks,
- 5) irama gerakan harus sama dengan irama gerakan menarik dari lengan yang lain pada waktu menarik,
- 6) lengan ditarik silang di bawah dada dengan kuat,
- 7) siku tetap dalam posisi sedikit bengkok,
- 8) siku tidak boleh ke luar terlalu jauh dari garis vertikal bahu,

Gerakan pernafasan atau istirahat dapat dilakukan pada sisi kepala menghadap ke kanan atau ke kiri tergantung dari kebiasaan masing-masing individu perenang. Caranya adalah dengan memutar kepala menurut sumbu *longitudinal*. Pemutaran kepala cukup sampai posisi mulut atau sebagian besar dari mulut keluar dari permukaan air. Pada waktu pengambilan nafas tersebut tidak boleh merubah posisi badan, badan harus tetap dalam posisi lurus. Pemutaran kepala ke samping untuk mengambil nafas tersebut dimulai pada akhir tarikan lengan (untuk mengambil nafas) dan dimasukkannya kembali ke dalam air sebelum melakukan istirahat untuk lengan. Adapun cara pengambilan nafas ini dapat dibedakan menjadi dua yaitu.

- 2) Pengambilan nafas secara eksplosif. Caranya adalah mengambil udara melalui mulut dan hidung pada saat kepala

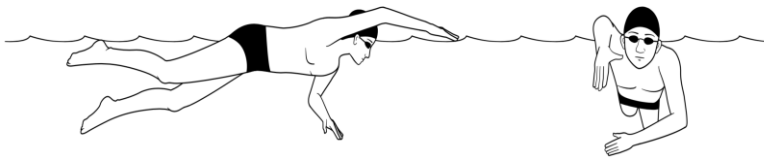
diputar ke samping dan mengeluarkan udara di luar air melalui mulut dan hidung sesaat sebelum pengambilan udara berikutnya di mulai. Cara ini berarti pengeluaran udara hasil pembakaran tubuh dilakukan pada saat mulut atau sebagian dari mulut berada di luar permukaan air.

- 3) Pengambilan nafas secara ritmis. Caranya adalah mengambil udara melalui mulut dan hidung pada saat kepala berputar ke samping dan mengeluarkan udara sedikit demi sedikit secara tetap melalui mulut dan hidung setelah mulut masuk ke dalam air. Penting untuk diperhatikan bahwa pengeluaran udara tidak perlu terlalu kuat. Bila terlalu kuat, perenang akan kehabisan persediaan udara sebelum ia memutar kepalanya lagi untuk mengambil nafas. Perenang biasanya hanya akan mengeluarkan dan menghirup sekitar 0.568 liter volume udara pada setiap kali pengambilan nafas, oleh karena itu ia harus mendistribusikan udara ini selama mulut perenang ada di bawah permukaan air. Pertukaran udara yang terlalu banyak terjadi akan menyumbang jumlah oksigen yang diambil oleh paru-paru, namun juga akan menyebabkan kelelahan organ-organ pernafasan. Pernafasan yang terlalu sedikit juga akan merugikan perenang, karena oksigen yang diambil tidak cukup dan karbon dioksida yang ada di paru-paru harus dikeluarkan. Aliran udara dari mulut

dan hidung harus tetap konstan sampai mulut perenang siap untuk keluar dari air kembali.

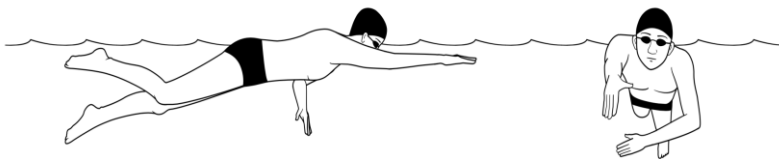
d. Rangkaian gerakan renang gaya bebas

Rangkaian gambar di bawah ini merupakan gerakan-gerakan dalam melakukan renang gaya bebas. Dari gambar ilustrasi dapat dilihat dengan jelas bagaimana gerakan kaki, gerakan lengan, dan gerakan pernafasan yang telah dikombinasikan dalam satu siklus.



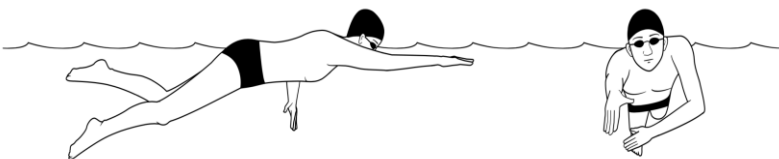
Gambar 11. 2 Gerakan Gaya Bebas 1 (Subagyo, 2018)

- 1) Ketika tangan kanan masuk ke air dengan posisi selebar bahu dengan telapak tangan menghadap ke bawah, lengan kiri yang sedang dalam posisi menarik telah menyelesaikan tarikannya. Udara dari paru-paru dikeluarkan dari mulut dan hidung dalam ritme yang tetap sehingga membentuk suatu pola pernafasan yang ritmis.



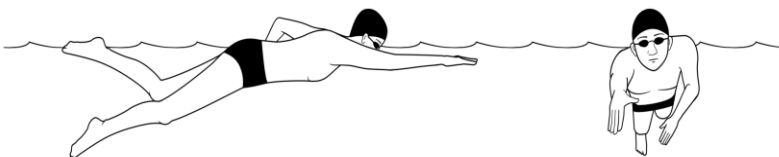
Gambar 11. 3 Gerakan Gaya Bebas 2 (Subagyo, 2018)

- 2) Momentum ke bawah yang ditimbulkan oleh tangan selama *recovery* menyebabkan tangan tenggelam ke bawah. Lengan yang sedang dalam posisi menarik meneruskan tarikannya ke belakang dengan telapak tangan masih menghadap ke belakang.



Gambar 11. 4 Gerakan Gaya Bebas 3 (Subagyo, 2018)

- 3) Tangan kanan terus bergerak ke bawah secara perlahan-lahan ketika tangan yang sedang dalam posisi menarik mulai kembali mendekati garis tengah badan.



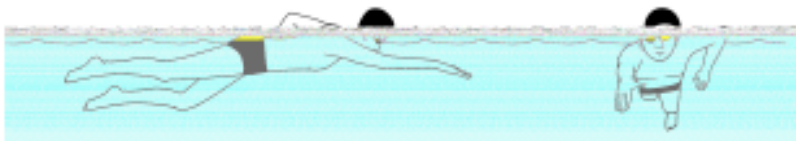
Gambar 11. 5 Gerakan Gaya Bebas 4 (Subagyo, 2018)

- 4) Otot-otot depressor lengan saat ini mulai berkontraksi secara aktif menekan lengan kanan ke bawah dan tangan kiri mulai mendorong ke belakang dengan kuat.



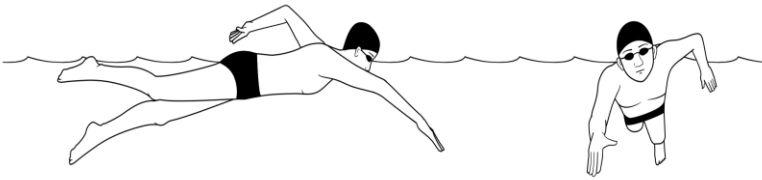
Gambar 11. 6 Gerakan Gaya Bebas 5 (Subagyo, 2018)

- 5) Saat lengan kiri hampir menyelesaikan dorongannya, perenang menggunakan tenaga pada kedua lengannya. Tenaga dari tangan kanan dapat cukup diarahkan ke belakang untuk bisa menimbulkan dorongan ke depan pada badan.



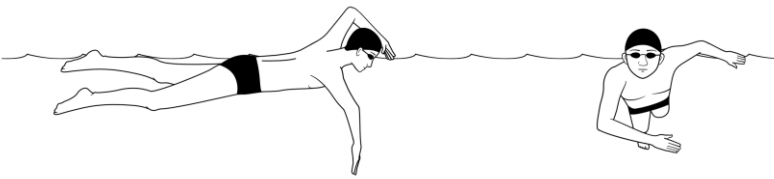
Gambar 11. 7 Gerakan Gaya Bebas 6 (Subagyo, 2018)

- 6) Ketika lengan kiri menyelesaikan dorongannya, kaki kiri dalam posisi menjejak ke bawah dengan kuat. Gerakan ini mengimbangi efek gerakan ke atas dari lengan yang menekan pinggul perenang.



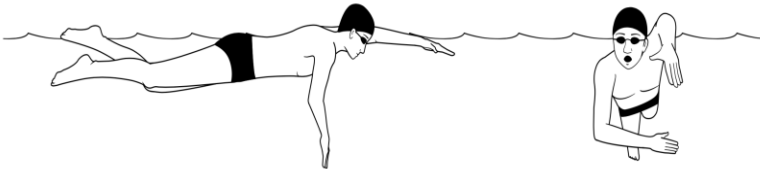
Gambar 11. 8 Gerakan Gaya Bebas 7 (Subagyo, 2018)

- 7) Ketika tangan kanan menekan ke bawah, siku mulai posisi menekuk.



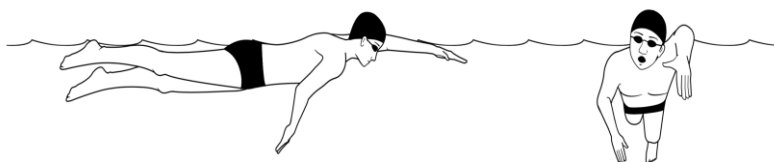
Gambar 11. 9 Gerakan Gaya Bebas 8 (Subagyo, 2018)

- 8) Posisi *elbow-up* dari lengan yang berada dalam posisi menarik dan mulai *recovery* dari tangan kiri.



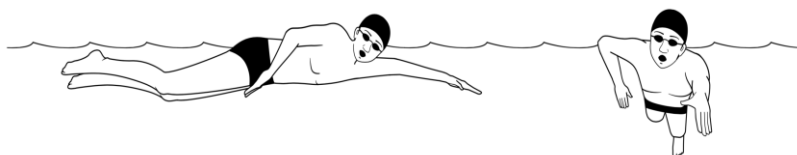
Gambar 11. 10 Gerakan Gaya Bebas 9 (Subagyo, 2018)

- 9) Ketika tangan kanan hampir selesai melakukan posisi menarik dan tangan mulai memutar pada sumbu longitudinal, jumlah udara dari paru-paru yang dikeluarkan ketika muka berada di air mulai bertambah.



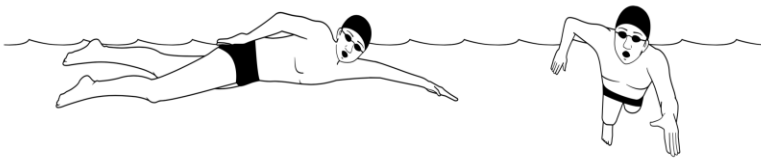
Gambar 11. 11 Gerakan Gaya Bebas 10 (Subagyo, 2018)

- 10) Ketika tangan kanan telah selesai melakukan gaya tarikannya dan kepala mulai memutar pada sumbu longitudinalnya, jumlah udara yang dikeluarkan semakin bertambah.



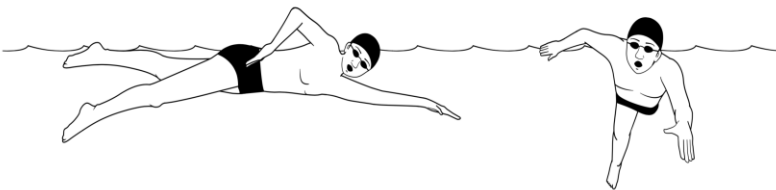
Gambar 11. 12 Gerakan Gaya Bebas 11 (Subagyo, 2018)

- 11) Kepala kemudian memutar ke samping, ketika dagu mulai nampak di permukaan air, siku bergerak ke belakang. Tangan yang sedang dalam posisi menarik mulai memutar dan kembali ke garis tengah badan.



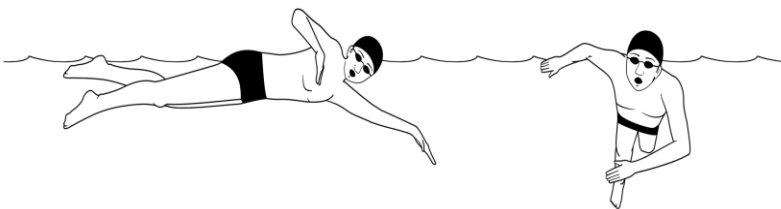
Gambar 11. 13 Gerakan Gaya Bebas 12 (Subagyo, 2018)

- 12) Mulut perenang lebih membuka ketika volume udara yang keluar bertambah.



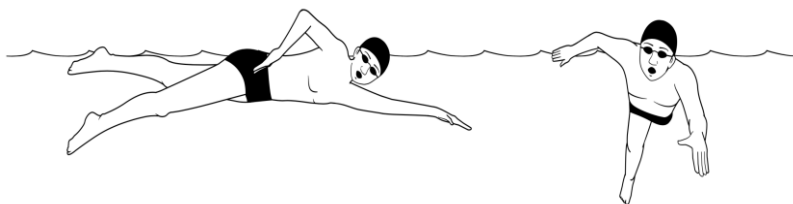
Gambar 11. 14 Gerakan Gaya Bebas 13 (Subagyo, 2018)

- 13) Tangan yang menarik tidak lagi menghadap langsung ke belakang, tetapi kira-kira bersudut 45 derajat.



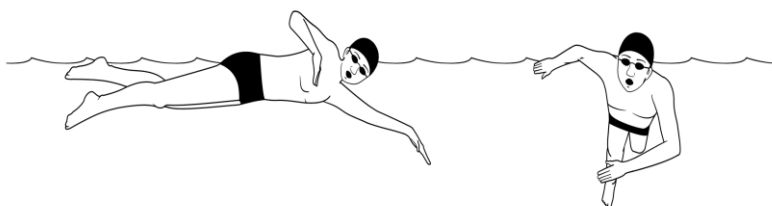
Gambar 11. 15 Gerakan Gaya Bebas 14 (Subagyo, 2018)

- 14) Jejak ke bawah dari kaki kanan dimulai ketika lengan kanan menyelesaikan dorongannya. Posisi mulut dan hidung akhirnya keluar dari permukaan air dan proses pengambilan nafas hampir dimulai.
- 15) Tepat sebelum tangan keluar dari permukaan air, tangan diputar sehingga telapak tangan menghadap ke dalam ke arah badan. Perenang membuka mulut dan mulai menarik nafas.



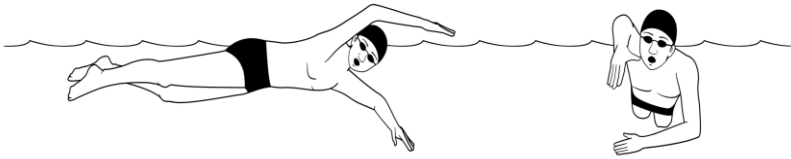
Gambar 11. 16 Gerakan Gaya Bebas 15 (Subagyo, 2018)

- 16) Jejak ke bawah kaki kanan berakhir ketika perenang mulai menggerakkan lengan kanannya ke arah depan dan fase mengambil nafas hampir selesai.



Gambar 11. 17 Gerakan Gaya Bebas 16 (Subagyo, 2018)

17) Kepala mulai memutar kembali ke arah garis tengah badan ketika recovery dan tangan mengayun ke arah depan.



Gambar 11. 18 Gerakan Gaya Bebas 17 (Subagyo, 2018)

18) Perenang mulai mengeluarkan udara ketika muka perenang hampir masuk semua ke dalam air. Tangan kanan hampir pada posisi masuk ke air untuk memulai gerakan pertama kembali.

11.3. Penutup

11.3.1. Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

Berikan tanda silang pada pilihan A, B, C ataupun D yang Anda anggap sebagai jawaban benar!

1. Frekuensi gerakan kaki pada gaya bebas adalah
 - a. Enam kali tendangan kaki untuk dua kali putaran lengan
 - b. Enam kali tendangan kaki untuk tiga kali putaran lengan
 - c. Enam kali tendangan kaki untuk empat kali putaran lengan
 - d. Dua kali tendangan kaki untuk lima kali putaran lengan
2. Pada renang gaya bebas tarikan tangan di bawah permukaan air membentuk huruf
 - a. A
 - b. O
 - c. S
 - d. L
3. Gerakan renang gaya bebas yang pertama kali disebut
 - a. Ameika crawl
 - b. Australia crawl
 - c. Inggris crawl
 - d. China crawl

4. Ada tiga fase dalam latihan gerakan lengan renang gaya bebas, *kecuali*
 - a. Fase menarik
 - b. Fase mendorong
 - c. Fase istirahat
 - d. Fase bernafas
5. Dalam olahraga renang gaya bebas, pada waktu melakukan pukulan ke bawah, kaki dalam posisi lurus dan kedalamnya kurang lebih di bawah permukaan air.
 - a. 20 cm
 - b. 30 cm
 - c. 40 cm
 - d. 50 cm
6. Posisi ketika menghirup udara pada saat bernafas pada renang gaya bebas yang benar adalah
 - a. Muka di dalam air
 - b. Kepala di putar ke samping
 - c. Muka di atas air
 - d. Bebas
7. Pengambilan napas dalam renang gaya bebas dilakukan pada saat ...
 - a. Pergantian gerakan lengan
 - b. Melakukan dorongan
 - c. Tebasan kaki

- d. Di dalam air
- 8. Sikap badan pada renang gaya bebas adalah . . .
 - a. *Overline*
 - b. *Deadline*
 - c. *Online*
 - d. Telungkup
- 9. Bentuk gerakan kaki pada renang gaya bebas adalah ...
 - a. Memutar permukaan air
 - b. Menekan permukaan air
 - c. Naik turun memukul permukaan air
 - d. Mendorong permukaan air
- 10. Sewaktu berenang gaya bebas, posisi wajah menghadap ke . .
 - a. Kanan
 - b. Kiri
 - c. Permukaan air
 - d. Atas
- 11. Apa yang menyebabkan gaya dada berbeda dengan gaya bebas walaupun posisi dada sama-sama menghadap air?
 - a. Posisi tubuh yang tetap
 - b. Posisi tubuh yang berubah-ubah
 - c. Posisi tubuh yang tidak stabil
 - d. Mengeluarkan kepala saat mengambil nafas

12. Teknik gerakan yang lebih dominan digunakan dalam renang gaya bebas adalah
- a. Pengambilan nafas
 - b. Gerakan badan
 - c. Koordinasi gerakan
 - d. Gerakan tangan
13. Posisi tubuh saat melakukan start gaya bebas adalah
- a. Berada di atas balok *start*
 - b. Berada di dalam air kolam
 - c. Berada di samping kanan kolam
 - d. Berada di samping kiri kolam
14. Pada nomor perlombaan renang gaya kupu-kupu, gaya dada, dan gaya bebas, perenang melakukan posisi start . . .
- a. Di atas balok start
 - b. Di atas balok lompat
 - c. Di bawah balok start
 - d. Di bawah balok lompat
15. Teknik gerakan yang lebih dominan digunakan dalam renang gaya bebas adalah
- a. Gerakan lengan
 - b. Gerakan kaki
 - c. Gerakan pinggul
 - d. Gerakan perut

B. ESSAY

Tulislah jawaban dari pertanyaan di bawah ini!

1. Apa yang menyebabkan dalam berenang gaya bebas tidak dapat berjalan dengan lancar ?
2. Nomor-nomor yang dipertandingkan dalam renang gaya bebas untuk putra adalah....
3. Jelaskan cara melakukan renang gaya bebas !
4. Mengapa berenang gaya bebas sering digunakan dalam perlombaan renang *sprint*?
5. Jelaskan apa yang dimaksud dengan posisi *streamlined* dalam renang gaya bebas!

11.3.2. Kunci Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

1. A
2. C
3. B
4. D
5. A
6. B
7. A
8. D
9. C
10. C
11. A
12. D
13. A
14. A
15. A

B. ESSAY

1. Posisi tubuh pada saat melakukan gerakan renang gaya bebas dapat mempengaruhi kecepatan berenang. Salah satunya yaitu posisi kepala yang tidak sejajar dengan permukaan air / arah mata menghadap kebawah dapat menghambat kecepatan berenang

2. 50 meter, 100 meter, 200 meter, 400 meter, dan 1.500 meter
3. Cara melakukan renang gaya bebas :
 - gerakan dimulai dari pangkal dan berakhir dengan gerakan pergelangan kaki, dengan cara kaki kanan dan kiri bergerak bergantian ke atas dan ke bawah.
 - lengan digerakkan dengan dua gerakan, yaitu gerakan menekan dan gerakan kembali ke posisi semula.
 - kemudian lengan mendorong air ke belakang dan ke atas menuju ke samping badan untuk mengadakan gerakan kembali ke posisi semula.,
 - siku dikeluarkan terlebih dahulu dari dalam air, sementara tangan masih berada di dalam air melakukan gerakan mendorong air ke belakang dan ke atas.
 - pernapasan dilakukan dengan memutar kepala ke kiri atau ke kanan sehingga mulut berada di atas permukaan air untuk mengambil udara.
4. Karena renang gaya bebas merupakan gerakan berenang yang dapat menghasilkan kecepatan tinggi dalam berenang yang disebabkan oleh posisi tubuh yang *streamlined*
5. Posisi tubuh *streamlined* merupakan posisi yang digunakan pada gerakan renang gaya bebas. Posisi tubuh

harus sejajar dengan permukaan air sehingga dapat menambah kecepatan berenang.

XII. GAYA DADA

12.1. Pendahuluan

Gaya dada atau gaya katak (gaya kodok) adalah salah satu gaya berenang dengan posisi dada menghadap ke permukaan air. Namun, berbeda dari gaya bebas, posisi tubuh selalu dalam keadaan tetap. Kedua kaki menendang ke arah luar sementara kedua tangan diluruskan di depan. Kedua tangan dibuka ke samping seperti gerakan membelah air agar badan maju lebih cepat ke depan. Gerakan tubuh meniru gerakan katak yang sedang berenang sehingga disebut gaya katak. Pernapasan dilakukan ketika mulut berada di permukaan air, setelah satu kali gerakan tangan-kaki atau dua kali gerakan tangan-kaki. Di antara ketiga nomor renang resmi yang diatur Federasi Renang Internasional, perenang gaya dada adalah perenang yang paling lambat.

12.2. Penjelasan

12.2.1. Teknik Renang Gaya Dada

Di Indonesia, renang gaya dada atau *breast stroke*, sering disebut juga dengan gaya katak. Sebutan ini dikarenakan gerakan renang gaya dada mirip sekali dengan gerakan katak pada waktu berenang. Gaya dada merupakan salah satu gaya renang yang tertua dibandingkan dengan gaya renang lainnya. Hingga saat ini

pula, teknik renang gaya dada merupakan salah satu gaya yang paling banyak mengalami perkembangan.

Gerakan renang gaya dada pada awalnya dimulai dengan menirukan gerakan katak. Gaya ini mengadopsi tiga fase gerakan kaki yang diawali dengan kedua kaki pada posisi lurus, kemudian ditarik ke depan, lalu kedua kaki dibentangkan ke samping selebar mungkin. Setelah itu, kedua kaki dirapatkan kembali dengan kuat sampai berada dalam posisi lurus kembali.

Perkembangan gaya dada selanjutnya merubah gerakan kaki dari tiga fase gerakan menjadi dua fase. Gerakan kaki diawali dengan posisi kedua kaki pada posisi lurus, kemudian membuka tumit dengan telapak kaki menghadap ke arah atas ditarik ke depan sampai dekat dengan posisi pantat. Kedua lutut menuju ke bawah kemudian kedua telapak kaki ditendang/didorongkan ke belakang dengan gerakan sedikit melingkar dengan kuat.

Adapun uraian teknik dalam gerakan gaya dada secara runtut adalah sebagai berikut:

a. Posisi badan

- 1) Posisikan badan serileks mungkin, sehingga tubuh tidak perlu mengeluarkan tenaga yang tidak perlu ketika posisi mengapung.

- 2) Posisi badan sebisa mungkin dalam satu garis horisontal, dengan tujuan agar hambatan terhadap air dapat dimimalisir sekecil mungkin.
- 3) Sewaktu meluncur ke depan, badan dalam posisi yang relatif datar serta posisi kepala 80% ada di dalam air dengan muka sedikit terangkat ke depan.

b. Gerakan kaki

Terdapat dua macam teori mengenai teknik gerakan kaki pada renang gaya dada, teori yang dikenal yaitu gerakan baji dan gerakan cambuk.

1) Teori gerakan baji.

Teori ini dikembangkan oleh Davis Dalton pada tahun 1907. Ia menyatakan bahwa gerakan maju atau gerakan meluncur ke depan yang diperoleh dari gerakan kaki karena gerakan meluruskan atau menyatukan kedua kaki dengan kuat. Akibat dari gerakan itu, air ditekan antara kaki-kaki dan mendorong tubuh perenang maju ke depan. Teori ini bertentangan dengan teori hukum aksi-reaksi Newton, yang menyatakan gerakan maju ke depan (luncuran ke depan) akibat dari desakan ke belakang. Teori gerakan baji ini sudah jarang atau hampir tidak dilakukan lagi saat ini.

2) Teori gerakan cambuk.

Teori ini pertama kali dilakukan oleh Chet Jastremski pada tahun 1961. Ia menyatakan bahwa gerakan maju atau

luncuran ke depan yang diperoleh dari gerakan kaki berasal dari gerakan mendesak air ke belakang dengan telapak kaki. Teori ini didasari pada teori hukum aksi-reaksi Newton. Teori gerakan inilah yang hingga saat ini masih terus dikembangkan dalam renang gaya dada. Gerakan kaki pada teori gerakan cambuk adalah seperti berikut:

- a. Lutut: pertama-tama, lutut ditarik ke bawah, antara lutut satu dengan yang lain terpisah selebar ukuran pinggul.
- b. Kaki bawah:
 - 1) sewaktu lutut sudah ditarik ke bawah, usahakan kaki bawah mendekati garis vertikal yang melalui lutut.
 - 2) Telapak kaki menghadap ke atas pada permukaan air dan sejajar dengan permukaan air.
 - 3) Telapak kaki diputar ke samping luar semaksimal mungkin dengan bentuk untuk membuat cambukan telapak kaki.
 - 4) Usahakan jarak dari kedua pergelangan kaki selebar mungkin, tapi masih dalam kondisi yang rileks.

c. Gerakan pukulan

Pada gerakan pukulan kaki, untuk pukulan kaki kiri, pertama-tama lutut ke bawah kemudian dilanjutkan dengan tendangan kaki yang kuat. Usahakan tumit tinggi dengan satu gerakan sirkular pada saat akhir dari tendangan. Beberapa faktor dibawah ini perlu diperhatikan untuk

mendapat tendangan cambuk dari telapak kaki secara maksimal:

- 1) Usahakan agar lutut mencapai akhir tendangan
- 2) Pada akhir tendangan usahakan satu gerakan sirkular yang ringan dari telapak kaki yang diarahkan ke luar. Hal ini memungkinkan telapak kaki seakan-akan memegang air seperti halnya sepasang telapak tangan, kemudian melakukan tendangan ke belakang.
- 3) Selesai dengan gerakan menendang, kedua kaki lurus dan pergelangan kaki rapat. Posisi tubuh dalam posisi lurus horisontal dengan muka air.
- 4) Kaki harus bergerak dengan ritme yang konstan tanpa henti.

d. Gerakan lengan

Pada prinsipnya, gerakan lengan gaya dada dapat dibagi menjadi dua yaitu: (1) gerakan menarik dan (2) gerakan istirahat. Gerakan mendorong ditiadakan karena pada akhir tarikan tangan, gerakan tendangan kaki harus segera dimulai. Gerakan kaki ini tidak boleh ditunda karena pada gaya dada tendangan kaki mempunyai dorongan maju (tenaga untuk meluncur ke depan) yang lebih besar apabila dibandingkan dengan gerakan lengan.

Urutan gerakan lengan gaya dada yaitu:

- 1) gerakan menarik.

- a. gerakan diawali dengan menarik kedua telapak tangan ke luar (ke arah samping tubuh) hingga kira-kira berjarak 30cm.
- b. bengkokkan kedua siku sedikit dan lengan bagian atas diputar sedikit, kemudian tariklah kedua telapak tangan ke belakang dengan kuat sampai segaris dengan bahu. Pada saat ini, posisi siku berada pada posisi yang lebih tinggi.
- c. Putar kedua telapak tangan ke arah dalam hingga kedua telapak tangan bertemu di bawah dada di bawah air. Kedua siku mengikuti dan rapat di bawah dada. Gerakkan lengan pada poin a) hingga c) dilakukan dengan kuat.

2) Gerakan istirahat.

Setelah kedua telapak tangan dan kedua siku berada pada posisi rapat di bawah dada setelah melakukan gerakan menarik, kedua tangan tersebut didorong ke depan hingga lurus. Usahakan kedua tangan dalam posisi rileks dan dalam posisi horisontal. Pada gerakan ini merupakan saat dimana lengan berada pada fase istirahat.

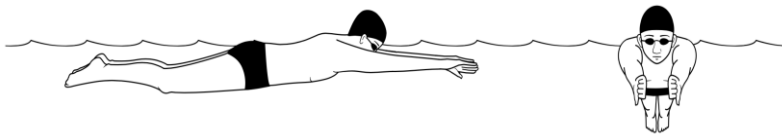
e. Gerakan Pengambilan Nafas

Gerakan pengambilan nafas pada gaya dada dilakukan pada akhir gerakan tarikan lengan, yaitu pada saat tangan siap didorong ke depan. Pada posisi ini, kepala diangkat sampai batas mulut ke luar permukaan air dan perenang segera menghirup udara melalui mulut dan hidung. Pada saat menghirup udara,

badan diusahakan tetap dalam posisi horisontal dan bahu jangan sampai keluar dari permukaan air. Proses mengeluarkan udara sisa hasil pembakaran tubuh dilakukan pada saat *recovery* lengan, yaitu pada saat tangan didorong ke depan hingga lurus, mulut dan hidung masuk ke permukaan air. Segera setelah kepala kembali di air, udara dikeluarkan sedikit demi sedikit melalui mulut dan hidung.

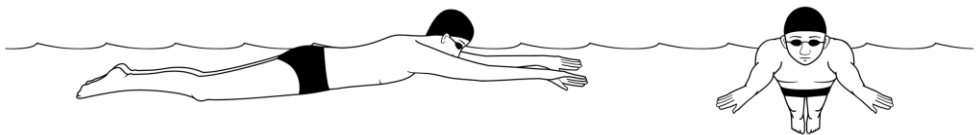
f. Rangkaian Gerakan Renang Gaya Dada

Koordinasi keseluruhan gerakan renang gaya dada baik gerakan kaki, lengan, dan pengambilan nafas dapat dilihat pada rangkainan berikut ini.



Gambar 12. 1 Gerakan Gaya Dada 1 (Subagyo, 2018)

- 1) Kaki pada posisi lurus ke belakang dan lengan lurus ke depan. Posisi telapak tangan miring ke luar dan kepala kira-kira 80% masuk ke dalam air.



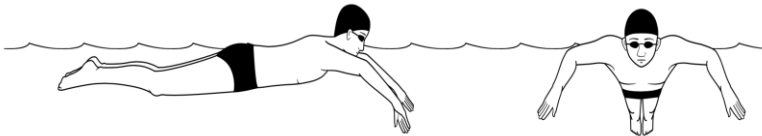
Gambar 12. 2 Gerakan Gaya Dada 2 (Subagyo, 2018)

- 2) Kaki masih dalam posisi lurus ke belakang, kemudian kedua tangan mulai dibuka ke samping selebar bahu.



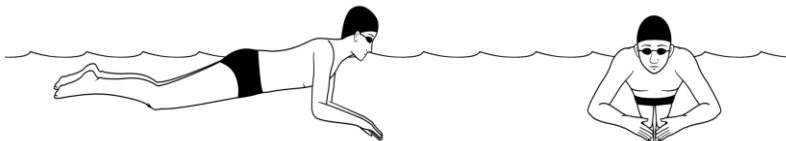
Gambar 12. 3 Gerakan Gaya Dada 3 (Subagyo, 2018)

- 3) Kaki masih dalam posisi lurus, kedua tangan mulai menarik ke belakang. Jarak antara kedua tangan sudah lebih lebar dari bahu dan telapak tangan menghadap ke belakang. Perenang dapat mengeluarkan nafas secara perlahan-lahan.



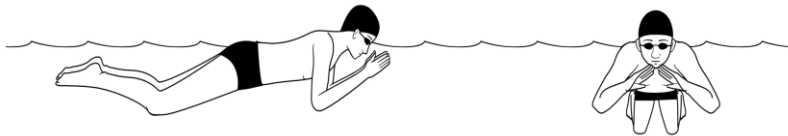
Gambar 12. 4 Gerakan Gaya Dada 4 (Subagyo, 2018)

- 4) Setelah posisi lengan hampir berada pada bahu, siku-siku mulai dibengkokkan dan lengan atas berputar. Pada saat ini tangan dapat menarik dengan kuat ke belakang.



Gambar 12. 5 Gerakan Gaya Dada 5 (Subagyo, 2018)

- 5) Seperti pada poin nomor 4, telapak tangan mulai diputar kearah dalam dan kepala mulai terangkat.



Gambar 12. 6 Gerakan Gaya Dada 6 (Subagyo, 2018)

- 6) Posisi mengambil nafas dilakukan pada saat tangan siap didorong kembali ke depan.



Gambar 12. 7 Gerakan Gaya Dada 7 (Subagyo, 2018)

- 7) Setelah proses pengambilan nafas selesai, tangan mulai digerakkan ke arah depan.



Gambar 12. 8 Gerakan Gaya Dada 8 (Subagyo, 2018)

- 8) Leher dilemaskan agar kepala dapat masuk ke dalam air kembali. Pada saat ini, posisi kaki ditarik ke pantat, sedangkan posisi lengan terus bergerak ke depan sebagai akibat diluruskannya kedua siku.



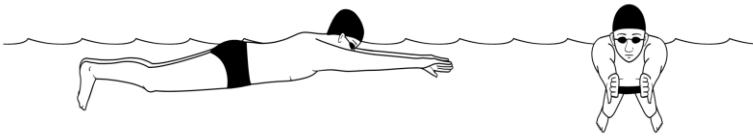
Gambar 12. 9 Gerakan Gaya Dada 9 (Subagyo, 2018)

- 9) Saat kepala sudah merunduk di air, kaki berada dalam posisi “*plantar flexed*” dan lengan sudah pada akhir posisi lurus.



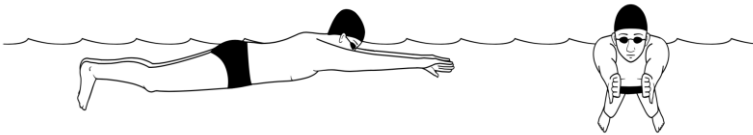
Gambar 12. 10 Gerakan Gaya Dada 10 (Subagyo, 2018)

- 10) Kaki ditendangkan ke belakang dalam bentuk melingkar. Pada saat ini perenang menahan nafas hingga gerakan tarikan tangan selanjutnya.



Gambar 12. 11 Gerakan Gaya Dada 11 (Subagyo, 2018)

11) Seperti pada poin ke 10, setelah menjejakkan kaki, kedua kaki mulai posisi rapat kembali.



Gambar 12. 12 Gerakan Gaya Dada 12 (Subagyo, 2018)

12) Pada saat ini, lengan perenang sudah lurus di depan, perenang telah menyelesaikan tendangan dan posisi kaki telah lurus. Selanjutnya, perenang dapat kembali memulai gerakan seperti pada poin 1 dan seterusnya.

12.3. Penutup

12.3.1. Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

Berikan tanda silang pada pilihan A, B, C atau D yang Anda anggap sebagai jawaban benar!

1. Gaya dada dinamakan juga dengan gaya
 - a. Gaya katak
 - b. Gaya kupu-kupu
 - c. Gaya punggung
 - d. Gaya renang
2. Berikut ini tehnik renang gaya dada yang benar adalah . . .
 - a. Posisi badan, gerakan tungkai, gerakan lengan, dan gerakan pengambilan nafas
 - b. Posisi kepala, gerakan lengan dan pengambilan nafas
 - c. Posisi badan, gerakan tungkai, dan pengambilan nafas
 - d. Gerakan lengan dan gerakan pengambilan nafas
3. Pada saat melakukan renang gaya dada saat tarikan terlalu dalam maka dapat berakibat...
 - a. Berhentinya nafas
 - b. Berhentinya gerakan
 - c. Berhentinya renang
 - d. Berhentinya meluncur

4. Manakah dari pilihan dibawah ini yang merupakan 2 prinsip gerakan lengan gaya dada?
 - a. Gerakan menarik dan mendorong
 - b. Gerakan menarik dan ditarik
 - c. Gerakan tarik menarik
 - d. Gerakan menarik dan istirahat
5. Bagaimanakah posisi saat melakukan pengambilan nafas renang gaya dada?
 - a. Saat tangan mendorong ke atas
 - b. Saat tangan mendorong ke belakang
 - c. Saat tangan siap di dorong ke depan
 - d. Saat tangan siap di dorong ke belakang
6. Berikut ini yang merupakan teknik renang gaya dada yang benar adalah...
 - a. Posisi badan, gerakan tungkai, gerakan lengan, dan gerakan pengambilan nafas
 - b. Posisi kepala, gerakan lengan dan pengambilan nafas
 - c. Posisi badan, gerakan tungkai, dan pengambilan nafas
 - d. Gerakan lengan dan gerakan pengambilan nafas
7. Renang gaya dada disebut juga gaya...
 - a. *Crawl*
 - b. *Free style*
 - c. *Breast stroke*
 - d. *Back crawl*

8. Tahapan gerakan tangan renang gaya dada ada
 - a. 2 tahap
 - b. 3 tahap
 - c. 4 tahap
 - d. 5 tahap
9. Dibawah ini merupakan cara melakukan gerakan meluncur pada renang gaya dada, *kecuali* . .
 - a. Jongkok di bibir kolam menghadap ke dalam kolam
 - b. Bungkukkan badan dengan kedua lengan lurus ke depan
 - c. Doronglah badan dengan kedua kaki bertumpu pada bibir kolam hingga badan meluncur di air
 - d. Mendorong sampai telapak tangan mendekati paha
10. Perbandingan gerakan tungkai dan gerakan lengan dalam renang gaya dada adalah ...
 - a. Dua tangan dua kaki
 - b. Dua kaki satu tangan
 - c. Satu tangan satu kaki
 - d. Satu kaki dua tangan
11. Gerakan dibawah ini perlu dilakukan untuk mencapai tingkat kecepatan maksimal dari renang gaya dada, yaitu .
...
 - a. Kedua kaki menutup lurus kebelakang
 - b. Kedua kaki terbuka selebar bahu

- c. Kedua kaki mengerjakan tendangan
 - d. Kedua kaki mengerjakan tendangan dan menutup lurus kebelakang
12. Bagaimana cara meluncur saat melakukan renang gaya dada?
- a. Rapatkan kedua kaki
 - b. Kaki kuat sampai lurus
 - c. Di samping dari gerakan lengan
 - d. Benar a, b, dan c
13. Pada saat melakukan renang gaya dada saat tarikan terlalu dalam maka dapat berakibat ...
- a. Berhentinya nafas
 - b. Berhentinya gerakan
 - c. Berhentinya renang
 - d. Berhentinya meluncur
14. Cara yang benar dalam gerakan pembalikan gaya dada harus dilakukan dengan
- a. Kedua tangan menyentuh kaki
 - b. Kedua kaki menyentuh tangan
 - c. Kedua tangan melambai-lambai
 - d. Kedua tangan menyentuh dinding
15. Bagaimana sikap meluncur yang benar pada saat pembalikan gaya dada?
- a. Dengan sikap lurus ke bawah

- b. Dengan sikap lurus ke atas
- c. Dengan sikap miring ke samping kanan
- d. Dengan sikap miring ke samping kiri

B. ESSAY

Tulislah jawaban dari pertanyaan di bawah ini!

1. Sebutkan beberapa kesalahan yang sering terjadi pada renang gaya dada!
2. Jelaskan posisi badan saat melakukan renang gaya dada!
3. Jelaskan gerakan lengan saat melakukan renang gaya dada!
4. Jelaskan gerakan pengambilan nafas saat melakukan renang gaya dada!
5. Berapa jarak perlombaan untuk putra pada perlombaan renang gaya dada?

12.3.2. Kunci Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

1. A
2. A
3. B
4. D
5. C
6. A
7. C
8. C
9. D
10. A
11. D
12. D
13. B
14. D
15. A

B. ESSAY

1. Kesalahan yang sering terjadi pada saat renang gaya dada adalah :
 - a. Posisi lutut turun atau tidak sejajar dengan permukaan air
 - b. Pengambilan nafas yang terlalu dini
 - c. Kaki tidak mampu melakukan gerakan secara maksimal
2. Posisi badan pada saat melakukan gaya renang dada:
 - a. Posisikan badan serileks mungkin, sehingga tubuh tidak perlu mengeluarkan tenaga yang tidak perlu ketika posisi mengapung.

- b. Posisi badan sebisa mungkin dalam satu garis horisontal, dengan tujuan agar hambatan terhadap air dapat dimimalisir sekecil mungkin.
 - c. Sewaktu meluncur ke depan, badan dalam posisi yang relatif datar serta posisi kepala 80% ada di dalam air dengan muka sedikit terangkat ke depan.
3. 1) Gerakan Menarik

Gerakan diawali dengan menarik kedua telapak tangan ke luar (ke arah samping tubuh) hingga kira-kira berjarak 30cm. bengkokkan kedua siku sedikit dan lengan bagian atas diptar sedikit, kemudian tariklah kedua telapak tangan ke belakang dengan kuat sampai segaris dengan bahu. Pada saat ini, posisi siku berada pada posisi yang lebih tinggi. Putar kedua telapak tangan ke arah dalam hingga kedua telapak tangan bertemu di bawah dada di bawah air. Kedua siku mengikuti dan rapat di bawah dada. Gerakkan lengan pada poin a) hingga c) dilakukan dengan kuat.

2) Gerakan Istirahat

Setelah kedua telapak tangan dan kedua siku pada posisi rapat di bawah dada setelah melakukan gerakan menarik, kedua tangan tersebut didorong ke depan hingga lurus. Usahakan kedua tangan dalam posisi rileks dan dalam

posisi horisontal. Pada gerakan ini merupakan saat dimana lengan berada pada fase istirahat.

4. Gerakan pengambilan nafas pada gaya dada dilakukan pada akhir gerakan tarikan lengan, yaitu pada saat tangan siap di dorong ke depan. Pada posisi ini kepala diangkat sampai batas mulut ke luar permukaan air dan perenang segera menghirup udara melalui mulut dan hidung. Pada saat menghirup udara, badan diusahakan tetap berada dalam posisi horisontal dan bahu jangan sampai keluar dari permukaan air. Proses mengeluarkan udara sisa hasil pembakaran tubuh dilakukan pada saat *recovery* lengan, yaitu pada saat tangan didorong ke depan hingga lurus, mulut dan hidung masuk ke permukaan air. Segera setelah kepala kembali di air udara dikeluarkan sedikit demi sedikit melalui mulut dan hidung.
5. 100 m dan 200 m

XIII. GAYA PUNGGUNG

13.1. Pendahuluan

Sewaktu melakukan gerakan renang gaya punggung, orang berenang dengan posisi punggung menghadap ke langit. Posisi wajah berada di atas air sehingga orang mudah mengambil napas. Namun perenang hanya dapat melihat ke atas dan tidak bisa melihat ke depan. Sewaktu berlomba, perenang memperkirakan dinding tepi kolam dengan menghitung jumlah gerakan.

Dalam gaya punggung, gerakan lengan dan kaki serupa dengan gaya bebas, namun dengan posisi tubuh telentang di permukaan air. Kedua tangan secara bergantian digerakkan menuju pinggang seperti gerakan mengayuh. Mulut dan hidung berada di luar air sehingga mudah mengambil atau membuang napas dengan mulut atau hidung.

Berbeda dari sikap *start* perenang gaya bebas, gaya dada, dan gaya kupu-kupu yang semuanya dilakukan di atas balok *start*, perenang gaya punggung melakukan *start* dari dalam kolam. Perenang menghadap ke dinding kolam dengan kedua tangan memegang besi pegangan. Kedua lutut ditekuk di antara kedua lengan, sementara kedua telapak kaki bertumpu di dinding kolam. Gaya punggung adalah gaya berenang yang sudah dikenal sejak zaman kuno. Pertama kali diperlombakan di Olimpiade

Paris 1900, gaya punggung merupakan gaya renang tertua yang diperlombakan setelah gaya bebas.

13.2. Penjelasan

13.2.1. Teknik Reang Gaya Punggung

Gaya punggung mulai dikenal sekitar tahun 1912, ketika pertandingan dibagi atas tiga kelas dalam kompetisi nasional dan internasional, yaitu gaya dada, gaya punggung, dan gaya bebas. Gaya yang dipergunakan pada saat itu adalah gaya punggung elementer atau gaya punggung dengan kedua lengan ke atas (*double over arm*) dan gerakan kaki katak atau kaki gunting. Setelah diperkenalkan gaya *back crawl*, bentuk-bentuk gaya punggung lain mulai berkurang dari pertandingan renang. Di buku ini juga hanya akan menerangkan mengenai gaya punggung dengan style *back crawl*. Prinsip-prinsip mekanis yang mempengaruhi renang gaya *back crawl* sama dengan prinsip-prinsip yang berlaku bagi gaya-gaya yang lain.

Uraian mengenai renang gaya punggung dapat dibagi menjadi berikut :

a. Posisi Badan

Posisi badan pada gaya punggung tidak sepenuhnya horisontal, karena mempertimbangkan bahwa posisi yang terlalu horisontal dengan air akan menyebabkan kaki berada dalam posisi yang terlalu tinggi untuk dapat melakukan gerakan secara efektif.

b. Gerakan Kaki

Gerakan kaki gaya punggung serupa dengan gerakan kaki gaya *crawl*, tetapi dalam kondisi terbalik. Perenang dapat melakukan latihan gerakan kaki dengan terlentang dengan kedua lengan diatas kepala. Metode ini membantu untuk mengembangkan posisi badan yang baik. Saat perenang meletakkan lengan di atas kepala, ia harus merentangkan siku-siku tangan tanpa mengangkat belikat dalam suatu gerakan merentang.

Ketika perenang berbaring di air dan menggerakkan kakinya, ia harus berusaha membiarkan ujung kakinya mengaduk permukaan air denggan arah pukulan ke atas tanpa memecah permukaan air. Ketika kaki pada posisi di bawah atau di kedalaman air, kaki harus mencapai 18-24 inchi di bawah permukaan air. Posisi kepala harus ditahan ke belakang dalam air sampai posisi kedua telinga terendam air, tetapi wajah tidak sampai berada di air. Apabila perenang melakukan latihan kaki dengan kedua tangan di samping badan, ia cenderung menurunkan posisi panggul, dan kecenderungan posisi panggul ini akan terbawa saat ia melakukan perlombaan dengan gaya punggung.

Hasil gaya meluncur dari gerakan kaki gaya punggung terjadi pada saat pukulan kaki ke atas, yang merupakan kebalikan dari gaya bebas. Hentakan kaki ke

atas, lutut agak ditekuk, dan hentakan ke bawah lutut dalam posisi lurus. Pada waktu lutut ditekuk, lutut tidak boleh keluar dari permukaan air, karena gerakan ini kurang efektif.

c. Gerakan Lengan

Ada tiga fase dalam proses gerakan lengan pada gaya punggung, yaitu fase: (1) menarik, (2) mendorong dan (3) istirahat. Gerakan menarik dimulai setelah telapak tangan masuk beberapa inci dari permukaan air sampai titik maksimal tekukan siku tercapai atau telapak tangan tepat berada di samping bahu bagian luar.

Setelah itu, gerakan dilanjutkan dengan dorongan yang merupakan akhir dari gerakan tarikan. Tangan mendorong ke belakang dan ke bawah membentuk gerakan seperempat lingkaran. Kemudian, dilanjutkan dengan waktu istirahat yaitu tangan ke luar dari permukaan air dengan ibu jari keluar terlebih dahulu. Setelah tangan berada di atas bahu (lengan tegak lurus dengan bahu, tangan diputar ke arah luar kemudian masuk kembali ke permukaan air dengan jari kelingking terlebih dahulu.

Proses istirahat ini harus dilakukan dengan rileks seirama dengan lengan yang sedang melakukan tarikan dan mendorong. Proses menarik dan mendorong pada lengan gaya punggung ini dapat digambarkan seperti pola huruf “S”. Perenang harus memperhatikan kedalaman tangan pada akhir

dorongan dan juga posisi tangan pada saat ini, karena tangan pada posisi dorongan ke bawah merupakan gerakan yang harus dilakukan dengan cepat untuk mendapatkan dorongan maksimal.

d. Gerakan Pengambilan Nafas

Posisi kepala pada renang gaya dada berada di atas air sepanjang waktu, posisi ini memberikan perbedaan dalam proses pernafasan dari renang gaya yang lainnya seperti gaya bebas, gaya dada, dan gaya kupu-kupu. Perenang dapat bernafas setiap saat sesuai dengan keinginan perenang. Namun, hal ini memberikan problema tersendiri, seperti perenang bernafas terlalu dangkal terutama ketika perenang sudah mulai kelelahan, bahkan dalam ritme yang terengah-engah. Kondisi ini menjadikan perenang mendapatkan udara dalam volume yang hanya sedikit untuk pernafasan.

Cara yang baik untuk melakukan pengambilan nafas gaya punggung ialah dengan mengambil nafas pada saat istirahat dari satu lengan dan mengeluarkan nafas pada saat istirahat dari menggunakan lengan yang lain secara bergantian. Ilustrasinya adalah perenang mengambil nafas melalui mulut dan hidung dengan dalam pada saat satu tangan mulai keluar dari permukaan air dan tangan yang lain mulai masuk ke air, demikian pula untuk proses pengeluar

nafas pada saat yang bersamaan ketika tangan yang masuk ke air tadi mulai keluar dari air, begitu seterusnya.

e. Rangkaian Gerakan Renang Gaya Punggung

Berikut ini keseluruhan rangkaian gerakan renang gaya punggung (*back crawl*).



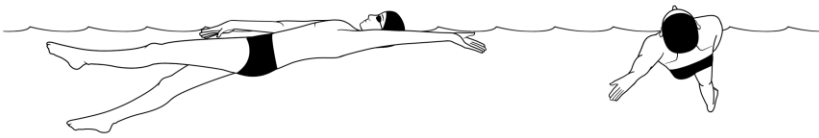
Gambar 13. 1 Gerakan Gaya Punggung 1 (Subagyo, 2018)

- 1) Rangkain gerakan dimulai dengan lengan kiri masuk ke air langsung di atas bahu dengan posisi jari kelingking masuk ke dalam air terlebih dahulu. Tangan kanan pada saat ini berada pada fase menyelesaikan proses dorongan dan mulai bergerak ke atas masuk dalam fase *recovery*.



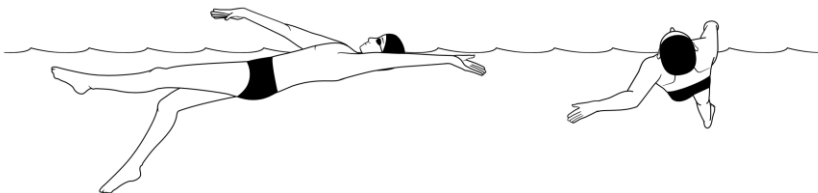
Gambar 13. 2 Gerakan Gaya Punggung 2 (Subagyo, 2018)

- 2) Momentum ke bawah yang ditimbulkan oleh lengan kiri selama setengah gerakan *recovery* menyebabkan lengan dengan posisi siku lurus tenggelam masuk ke dalam air. Saat ini, posisi tangan kanan bersamaan dengan kaki kiri bergerak ke atas.



Gambar 13. 3 Gerakan Gaya Punggung 3 (Subagyo, 2018)

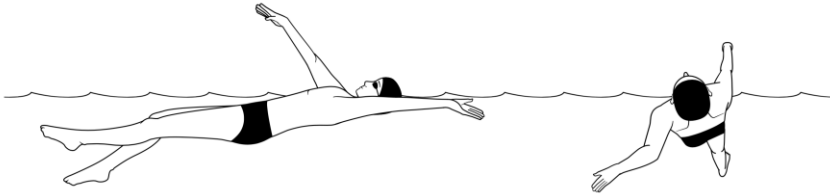
- 3) Tenaga pada otot lengan mengontrol lengan kanan ketika lengan ditarik ke bawah. Lengan kanan mulai memecah permukaan air. Pada posisi ini, perenang menekuk pergelangan tangan.



Gambar 13. 4 Gerakan Gaya Punggung 4 (Subagyo, 2018)

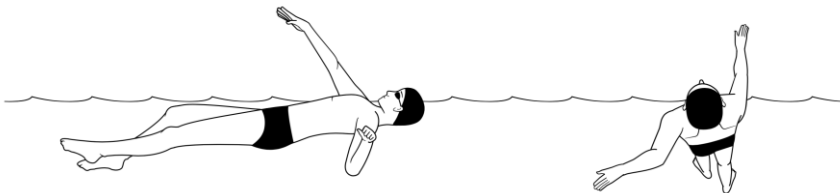
- 4) Siku kiri mulai menekuk ketika lengan ditarik ke arah bawah dan samping. Pada saat ini juga, kaki kanan berada pada

dasar pukulan ke bawah dan akan memulai gerakan pukulan ke atas dengan arah sudut agak diagonal.



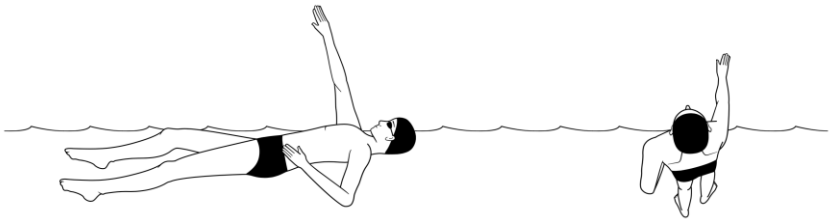
Gambar 13. 5 Gerakan Gaya Punggung 5 (Subagyo, 2018)

- 5) Tarikan pada lengan kiri berlangsung secara terus menerus ketika tekukan pada siku semakin bertambah. Telapak tangan dari tangan yang menarik pada posisi menghadap ke belakang. Posisi lengan kanan melakukan gerakan *recovery* langsung ke atas dan kaki kanan mulai bergerak ke atas dengan sudut diagonal.



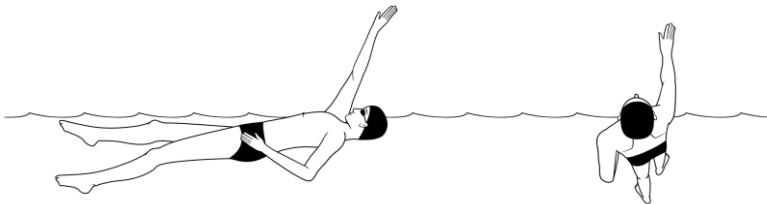
Gambar 13. 6 Gerakan Gaya Punggung 6 (Subagyo, 2018)

- 6) Ketika tangan kiri sudah melewati posisi bahu, tekukan siku mencapai posisi maksimum 90 derajat. Kemudian, gerakan *recovery* pada lengan mulai memutar dengan cara memutar telapak tangan ke arah luar dari badan.



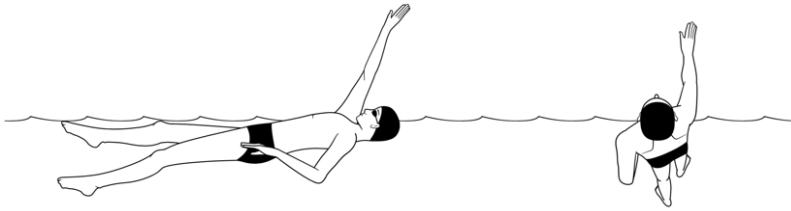
Gambar 13. 7 Gerakan Gaya Punggung 7 (Subagyo, 2018)

- 7) Siku pada lengan yang mulai mendorong mulai merentang ketika tangan telah melewati bahu. *Recovery* lengan yang berada langsung di atas bahu, diputar sehingga telapak tangan langsung meghadap ke luar. Perenang menutup mulut agar tidak kemasukan air yang menetes dari lengan yang melakukan *recovery*.



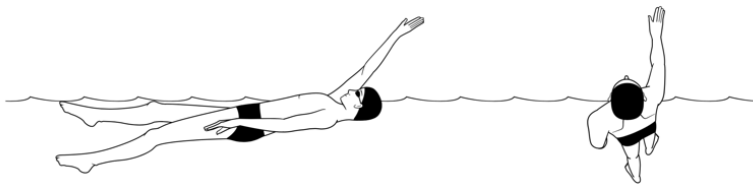
Gambar 13. 8 Gerakan Gaya Punggung 8 (Subagyo, 2018)

- 8) Posisi tangan kiri diubah dengan mendekatkan telapak tangan ke badan dan mendorong hampir langsung ke bawah. Lengan yang sedang melakukan proses *recovery* berjalan pada jalur vertikalnya.



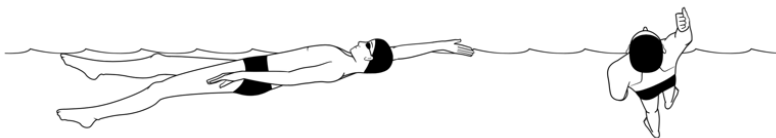
Gambar 13. 9 Gerakan Gaya Punggung 9 (Subagyo, 2018)

- 9) Pada saat ini, lengan kiri menyelesaikan dorongannya dengan siku terentang sepenuhnya dan telapak tangan turun 3-6 inchi di bawah pinggul. Dorongan ke bawah dari tangan ini membantu menaikkan posisi bahu.



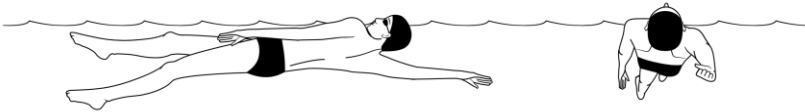
Gambar 13. 10 Gerakan Gaya Punggung 10 (Subagyo, 2018)

- 10) Ketika tangan kanan masuk ke air, dengan telapak tangan menghadap ke luar, lengan kiri mulai *recovery* ke atas.



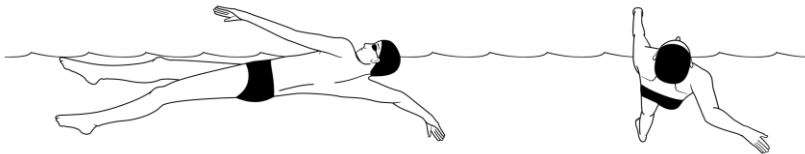
Gambar 13. 11 Gerakan Gaya Punggung 11 (Subagyo, 2018)

- 11) Bahu kiri keluar dari air sebelum lengan kiri melakukan *recovery* di luar air. pada saat lengan kiri mulai melakukan *recovery*, tangan kanan tenggelam di air dan bersiap melakukan tarikan secara maksimal.



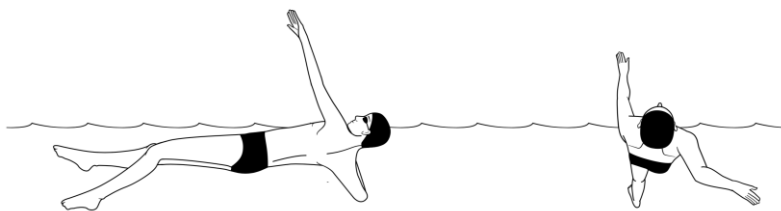
Gambar 13. 12 Gerakan Gaya Punggung 12 (Subagyo, 2018)

- 12) Tarikan dari tangan kanan dilakukan dengan siku lurus ketika tangan kiri mulai melakukan *recovery* di luar air. kaki kiri bergerak ke bawah secara diagonal. Sekali lagi pukulan ke atas dari kaki kanan bersamaan waktunya dengan angkatan terakhir dari lengan ke luar air.



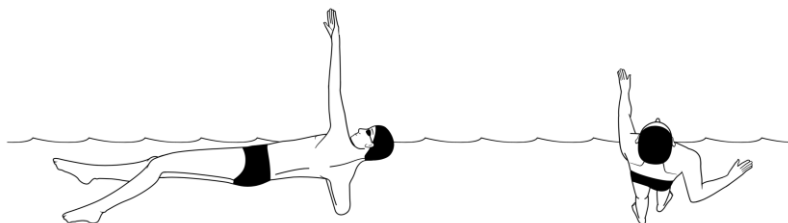
Gambar 13. 13 Gerakan Gaya Punggung 13 (Subagyo, 2018)

- 13) Tekukan dari lengan kanan semakin bertambah seiring dengan posisi tangan yang menekan ke arah samping.



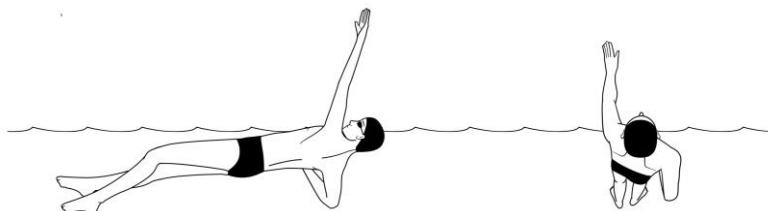
Gambar 13. 14 Gerakan Gaya Punggung 14 (Subagyo, 2018)

14) Tangan kanan menggunakan dorongannya langsung ke arah belakang. Pada saat ini bahu kiri diangkat di atas air, terutama karena terbantu oleh berputarnya posisi badan.



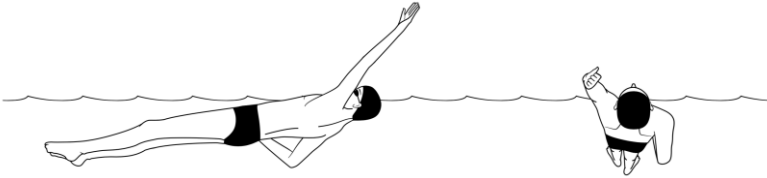
Gambar 13. 15 Gerakan Gaya Punggung 15 (Subagyo, 2018)

15) Lengan tangan kanan yang sedang dalam posisi meraih telah menyelesaikan tarikannya saat ini, kemudian siap untuk melakukan proses mendorong.



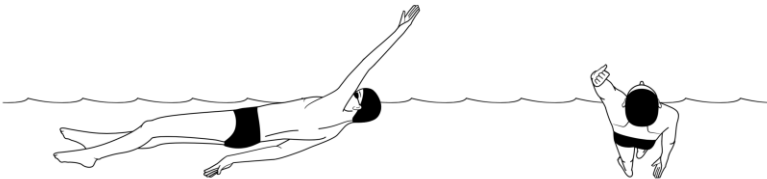
Gambar 13. 16 Gerakan Gaya Punggung 16 (Subagyo, 2018)

- 16) Ketika lengan kanan mulai dengan dorongan ke bawahnya, kaki kiri terus menjejak ke atas secara diagonal.



Gambar 13. 17 Gerakan Gaya Punggung 17 (Subagyo, 2018)

- 17) Posisi tangan kiri, telapak tangan menghadap ke luar. Saat ini tangan kiri melanjutkan gerakan *recovery*-nya ketika tangan kanan mendorong ke belakang dan ke bawah.



Gambar 13. 18 Gerakan Gaya Punggung 18 (Subagyo, 2018)

- 18) Lengan kanan menyelesaikan dorongannya sedangkan tangan kiri hampir menyelesaikan *recovery*-nya. Lakukan siklus ini secara terus-menerus untuk melakukan renang gaya punggung atau *back crawl*.

13.3. Penutup

13.3.1. Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

Berikan tanda silang pada pilihan A, B, C atau D yang Anda anggap sebagai jawaban benar!

1. Start renang gaya punggung dilakukan di . . .
 - a. atas balok start
 - b. atas kolam renang
 - c. tepian kolam renang
 - d. dalam air menghadap dinding kolam
2. Gerakan istirahat pada renang gaya punggung dilakukan setelah . . .
 - a. *start*
 - b. *finish*
 - c. *pull*
 - d. dorongan
3. Perenang menghadap ke dinding kolam dengan kedua tangan memegang besi pegangan. Kedua lutut ditekuk di antara kedua lengan, sementara kedua telapak kaki bertumpu di dinding kolam, merupakan sikap *start* dari renang. . .
 - a. Gaya dada
 - b. Gaya kupu-kupu
 - c. Gaya punggung
 - d. Gaya kepala

4. Perenang berada dalam posisi start setelah wasit meneriakan
 - a. Aba-aba siap
 - b. Aba-aba mulai
 - c. Aba-aba bersedia
 - d. Aba-aba yak
5. Tinggi balok start dalam perlombaan renang berkelas olimpiade adalah ...
 - a. 0,3 m hingga 0,75 dari permukaan air
 - b. 0,5 m hingga 0,75 dari permukaan air
 - c. 0,5 m hingga 0,80 dari permukaan air
 - d. 0,3 m hingga 0,80 dari permukaan air
6. Posisi badan renang gaya punggung adalah ...
 - a. Telungkup
 - b. Miring
 - c. Tegak
 - d. Telentang
7. Pembalikan renang gaya punggung dilakukan dengan cara...
 - a. Salto ke depan
 - b. Setengah salto ke depan
 - c. Memegang dinding kolam
 - d. Menyentuh dinding kolam
8. Dalam gaya punggung, gerakan lengan dan kaki serupa dengan renang...
 - a. Gaya dada

- b. Gaya kupu-kupu
 - c. Gaya punggung
 - d. Gaya bebas
9. Pengambilan napas renang gaya punggung dilakukan melalui ...
- a. Mulut
 - b. Mulut dan hidung
 - c. Hidung
 - d. Pernafasan ditahan saat berenang
10. Faktor terpenting dalam melakukan koordinasi gerakan renang gaya punggung adalah ...
- a. Koordinasi gerakan lengan dan posisi badan
 - b. Koordinasi gerakan kaki dan posisi badan
 - c. Koordinasi gerakan kaki dan pernafasan
 - d. Koordinasi gerakan kaki dan lengan
11. Pernapasan pada renang gaya punggung lebih mudah dilakukan karena ...
- a. Kepala Sesekali muncul di permukaan
 - b. Gerakan tangan membantu proses bernapas
 - c. Mulut berada di atas permukaan air
 - d. Dada berada di atas permukaan air
12. Kekuatan mengapung di air pada renang gaya punggung lebih besar daripada renang gaya bebas karena ...
- a. Kaki dapat bergerak dengan leluasa

- b. Tangan dapat bergerak dengan leluasa
 - c. Dataran punggung lebih luas
 - d. Pantat berada di bawah permukaan air
13. Salah satu gerakan kaki pada renang gaya punggung adalah menekuk lutut hingga ...
- a. 30°
 - b. 60°
 - c. 45°
 - d. 90°
14. Tangan dibentangkan jauh ke belakang, ujung jari tangan masuk ke dalam air secara rileks dan segaris dengan bahu, panggul diangkat ke permukaan air. Gerakan tersebut merupakan gerakan lengan pada renang gaya punggung yang disebut ...
- a. *entry*
 - b. *push*
 - c. *pull*
 - d. *recovery*
15. Pada saat bernapas, udara diambil ketika lengan melakukan ...
- a. *recovery*
 - b. *pull*
 - c. *push*
 - d. *entry*

B. ESSAY

Tulislah jawaban dari pertanyaan di bawah ini!

1. Jelaskan latihan meluncur pada renang gaya punggung!
2. Bagaimana teknik pengambilan napas pada renang gaya punggung?
3. Mengapa teknik pernapasan gaya punggung lebih mudah dari pada renang gaya dada?
4. Jelaskan koordinasi gerakan pada renang gaya punggung?
5. Bagaimana posisi tubuh saat melakukan renang gaya punggung?

13.3.2. Kunci Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

1. D
2. B
3. C
4. A
5. B
6. D
7. B
8. D
9. A
10. A
11. C
12. C
13. A
14. D
15. A

B. ESSAY

1. Kedua tangan berpegang pada tepi kolam, jarak tangan kanan kiri selebar bahu. Kedua kaki dilipat atau dibengkokkan ke atas, sehingga kedua telapak kaki bertumpu pada dinding kolam dengan kuat, kedua lutut ada diantara kedua lengan. Kedua lengan melepas pegangan pada tepi kolam, kepala diluruskan ke belakang, dan bersamaan dengan gerakan tersebut kedua kaki mendorong dinding kolam dengan kuat, sehingga tubuh terdorong ke belakang. Wajah tetap di atas permukaan air, dan kedua lengan disisi tubuh. Latihan ini dilakukan

berkali-kali, sehingga perenang mampu meluncur dengan sikap telentang dengan baik.

2. Teknik pengambilan nafas pada renang gaya punggung, yakni:
 - a. Posisi badan (Meluncur)
 - b. Gerakan kaki
 - c. Gerakan tangan (Tehnik gerakan lengan di bedakan menjadi 3 : fase menarik, fase mendorong, fase istirahat.
 - d. Gerakan pengambilan di lakukan pada saat istirahat dr salah satu lengan dan mengeluarkan saat istirahat dr lengan yg lainnya
 - e. Koordinasi gerakan
 - f. Start renang gaya punggung
 - g. Pembalikan reanang gaya punggung
3. Alasan mengapa teknik pernafasan gaya punggung lebih mudah daripada renang gaya dada, sebab renang gaya punggung posisi wajah selalu menghadap ke atas dan berada di atas air, sehingga memungkinkan perenang untuk lebih mudah mengambil nafas dan bisa kapan saja untuk mengambil nafas.
4. Renang gaya punggung adalah berenang dengan posisi punggung menghadap ke permukaan air. Dalam renang gaya punggung, pengambilan napas mudah dilakukan

karena posisi mulut dan hidung berada di atas permukaan air

5. Posisi tubuh pada saat melakukan renang gaya punggung yakni:

- a. Badan terbalik seperti tiduran
- b. Tangan lurus kebelakang
- c. Kaki di taruh di wall untuk mengambil anjang- anjang lalu berenanglah seperti gaya bebas tapi terbalik.

XIV. TEKNIK PENYELAMATAN DIRI DI AIR

14.1. Pendahuan

Ketika melakukan sebuah perjalanan dengan menggunakan kapal ataupun ketika melakukan liburan ke daerah perairan, tidak menutup kemungkinan dapat terjadi kecelakaan. Bahaya yang tidak terduga bisa mengancam diri tanpa disadari, dan untuk itu perlu diketahui tindakan pertama yang harus dilakukan apabila mengalami kecelakaan tersebut.

14.2. Penjelasan

Langkah-langkah penyelamatan diri apabila mengalami kecelakaan di air adalah sebagai berikut:

1. Melakukan gerakan injak-injak air (*water trap*)

Saat jatuh ke dalam air hal yang pertama harus dilakukan adalah bergerak menginjak-injak air atau mengayuh sepeda (*water trap pen*) untuk menjaga agar kepala dan wajah tidak masuk ke dalam air yang dapat mengakibatkan kesulitan bernapas. Jangan berusaha untuk menginjak dasar air karena dapat menambah ketakutan dan mengalami kepanikan yang lebih besar.

2. Melepaskan pakaian

Apabila dalam keadaan kering, pakaian yang digunakan tidak terasa berat dan tidak mengganggu dalam bergerak. Akan tetapi,

apabila terkena air pakaian akan menjadi lebih berat dan mengganggu gerak dalam mempertahankan diri. Untuk mengurangi beban tubuh, pakaian yang digunakan lebih baik dilepaskan. Namun, sebelum melepaskan pakaian harus terlebih dahulu mengetahui keadaan air. Jangan melepaskan pakaian apabila terjatuh ke dalam air yang terlalu dingin karena pakaian dapat membantu menjaga suhu tubuh walaupun beban tubuh menjadi lebih berat.

3. Mengurangi minum air

Apabila terjatuh ke dalam laut, hal utama yang harus dihindari adalah air laut itu sendiri. Jangan pernah meminum air laut, air kencing, air perasan binatang laut ataupun membasahi bibir dengan air laut, hanya air hujan yang paling aman untuk diminum. Jika memiliki persediaan air tawar jangan diminum dalam waktu 24 jam pertama, setelah itu dapat meminum 2 gelas per hari, namun apabila persediaan jumlah air sedikit, jumlah air yang diminum kurang lebih 100 cc per hari.

4. Berpegang pada benda yang dapat mengapung

Bergerak injak-injak air tidak dapat bertahan lama, untuk itu dibutuhkan alat bantu untuk mempertahankan diri agar tetap bisa berada di permukaan air. Jika tidak ada pelampung ataupun batang kayu yang dapat digunakan untuk bertahan, dapat dibuat pelampung dengan menggunakan pakaian yang digunakan. Cara membuat pelampung dari pakaian sebagai berikut:

a. Pelampung dari celana panjang

Celana yang telah dilepaskan diikatkan pada kedua bagian kaki, dapat diikat satu per satu maupun diikat menjadi satu, serta kancingkan bagian pinggang. Untuk membuat celana benar-benar menjadi sebuah pelampung, celana harus diisi udara dengan cara meniup dari dalam air ataupun dengan mengibaskan celana ke arah udara dengan bagian pinggang menghadap ke bawah. Setelah celana dipenuhi oleh udara, celana dapat didekap ataupun dikalungkan di leher. Untuk mempertahankan bentuk pelampung celana, lakukan peniupan ulang setiap beberapa selang waktu.

b. Pelampung dari kemeja

Untuk kemeja, dapat dibuat dengan cara mengancingkan bagian leher dan mengikat ujung-ujung lengannya, serta menghadapkan bagian kancing baju pada tubuh. Kemeja akan berfungsi apabila sudah berisi udara. Untuk mengisi udara, dapat dilakukan dengan cara mengibaskan bagian pinggang kemeja ke luar udara dan menariknya ke dalam air kemudian pegang bagian pinggang kemeja dengan erat. Apabila telah habis udaranya dapat dilakukan pengisian ulang dengan cara yang sama. Penggunaan pelampung kemeja adalah dengan posisi telentang.

c. Pelampung dari rok bawah atau sarung

Pembuatan pelampung dengan menggunakan rok lebih mudah dibandingkan menggunakan kemeja dan celana. Tetap gunakan rok dan pegang bagian bawah dengan kedua tangan lalu kibaskan rok untuk mengisi udara, setelah itu rapatkan bagian bawah rok pada tubuh. Berenanglah dalam keadaan terlentang dengan bantuan pelampung rok.



Gambar 13. 1 Contoh Pelampung

Sumber: (banjarmasinpost.co.id/Fathurahman)



Gambar 13. 2 Pelampung Batang Pisang

Sumber: (<https://www.mangyono.com/2016/06/gedebok-banana-boat-favorit-para-bocah-berenang-di-sungai.html>)

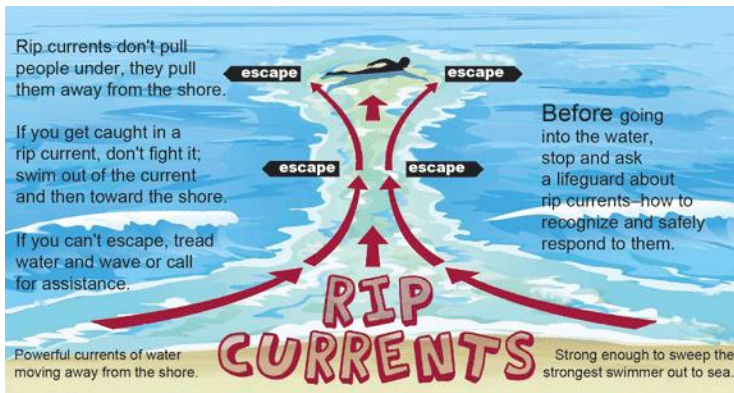


Gambar 13. 3 Pelampung Batang Pisang

Sumber: (<https://tataglintasbatas.wordpress.com/2019/09/01/lomba-balap-gethek-gedebog-hasil-kreasi-wonk-kencong/>)

14.3. Studi Kasus

14.3.1. Teknik penyelamatan dari dari arus balik pantai (*Rip current*)



Gambar 13. 4 Teknik penyelamatan dari *rip current*

Sumber : (<https://www.preparedsociety.com/articles/ocean-safety-surviving-rip-currents.240/>)

Rip current merupakan arus air laut yang bergerak berbalik arah menuju laut lepas dengan arah tegak lurus dengan garis pantai. Arus ini umumnya akan hilang tidak jauh dari pantai dan memiliki lebar kurang dari 25 m.

Adapun cara untuk menyelamatkan diri dari *rip current* adalah sebagai berikut:

1. Pastikan pikiran agar tetap tenang dan mencoba meminta bantuan orang sekitar

2. Cukup diam dan apungkan badan, biarkan arus menarik badan keluar, jangan habiskan tenaga dengan berusaha melawan tarikan.
3. Setelah terasa tarikan berkurang, barulah secara perlahan berusaha berenang kembali menuju pantai.
4. Berenanglah sejajar dengan garis pantai, (berenanglah dengan sudut 90 derajat) agar bisa keluar dari arus, setelah itu lanjutkan berenang menuju pantai.
5. Sedangkan untuk seseorang yang kemampuan berenangnya kurang baik, coba berenang sejajar garis pantai sejauh 40 meter baru mengarah menuju pantai.
6. Sebelum berenang menuju pantai, coba rasakan dengan kaki apakah terasa gundukan pasir (biasanya berada di pinggiran saluran aliran arus) untuk memastikan apakah benar-benar telah berada di luar daerah arus.
7. Jika pasir sudah terasa, teruslah berenang menuju pantai.

14.3.2. Teknik penyelamatan dari di Sungai

Pengetahuan prosedur keselamatan saat berada di sungai dapat menekan angka kematian saat terjadi kecelakaan di sungai. Kasus yang sering terjadi dan kita jumpai adalah ketika terjadi banjir dan ketika melakukan aktivitas olah raga sungai seperti kayak dan rafting yang merupakan olahraga ekstrim. Kecelakaan

dalam kegiatan olahraga memang tidak bisa diprediksi. Terkadang, memang ada kondisi tidak terduga yang bisa membuat kita mengalami hal buruk saat berada di sungai.

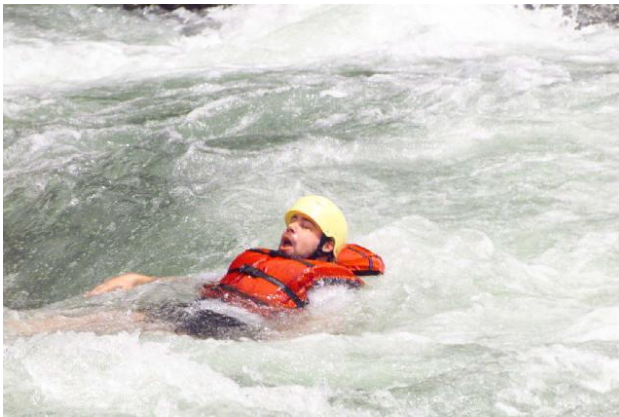
Penyelamatan diri saat rafting perlu dikuasai, karena kita tidak bisa mengandalkan instruktur sepenuhnya. Setiap penumpang perahu tidak banyak yang mengetahui teknik penyelamatan di sungai bahkan untuk berenang, sedangkan dalam olahraga dan transportasi sungai bisa mencapai empat puluhan orang dalam satu perahu. Itulah mengapa penguasaan penyelamatan diri saat berada di sungai sangat penting. Berikut adalah beberapa cara penyelamatan diri saat terbawa arus sungai:

1. Tetap tenang dan jangan panik, kontrol diri agar tetap tenang dan tidak panik. Ini akan memberikan waktu untuk mengambil tindakan yang tepat.

2. Fokus pada penyelamatan diri sendiri karena jika tidak siap atas kondisi yang buruk hanya akan menambah risiko korban jiwa. Saat kita sudah dalam kondisi aman, kita baru bisa memutuskan harus mengambil tindakan apa untuk membantu yang lain. Ini bertujuan untuk menghindari hal buruk lain dan meminimalisir jumlah korban.

3. Lakukan *Defensive Swimming Position* di arus yang deras dengan cara berenang mengikuti arus dengan posisi *defensive swimming*. Posisi ini mengharuskan kita terlentang dengan kaki

rapat dan tetap berada di atas air (mengapung). Arahkan pandangan ke hilir, serta gunakan tangan untuk mengayuh sekaligus menyeimbangkan diri. Kita juga harus tetap waspada pada rintangan di sekitar seperti potongan kayu atau batu di sekitar aliran sungai.



Gambar 13. 5 *Defensive Swimming Position*

(<https://phinemo.com/5-tips-penyelamatan-diri-saat-rafting-yang-wajib-kamu-kuasai/rafting-3/>)

Meskipun kita jatuh di arus deras yang dangkal, jangan sekali-kali mencoba untuk berdiri. Tetaplah mengambil posisi defensive swimming. Meskipun sudah merasa nyaman dengan posisi ini, kita sebetulnya belum sepenuhnya aman. Sehingga hal yang harus kita lakukan adalah menuju ke pinggir sungai atau daratan.

4. *Aggressive Swimming Position* untuk arus yang tenang. Posisi ini mengharuskan kita berenang secepat mungkin menuju hulu. Ini bertujuan untuk mendekati perahu penolong, menghindari daerah tebing sungai (*undercut*), area dengan arus tertahan akibat pohon tumbang (*strainer*), dan juga agar bisa sesegera mungkin mencapai daerah pinggir sungai.



Gambar 13. 6 *Aggressive Swimming Position*

Sumber : (<https://phinemo.com/5-tips-penyelamatan-diri-saat-rafting-yang-wajib-kamu-kuasai/rafting-4/>)

Perlu dicatat bahwa cara renang ini hanya efektif untuk kondisi arus sungai yang tenang. Jika kita melakukannya di area arus yang deras, kita hanya akan menghabiskan tenaga dan tetap terbawa arus.

5. Perhatikan kondisi sekitar dengan seksama, karena kita harus tetap waspada dengan kondisi sekitar. Jika ada perahu terdekat yang bisa menolong, maka berenang mendekatlah ke perahu tersebut. Jika tidak ada, segeralah menuju ke tepi sungai.



Gambar 13. 7 Berenang ke arah perahu penolong

Sumber : (<https://phinemo.com/5-tips-penyelamatan-diri-saat-rafting-yang-wajib-kamu-kuasai/rafting-2-2/>)

Jika kita terjatuh dan tertindih perahu (kita berada di bawah perahu), menyelamlah ke arah samping atau ke arah hulu. Jangan menyelam ke arah hilir karena kita hanya akan mengikuti perahu dan tidak bisa keluar dari bawah perahu.

14.4. Penutup

14.4.1. Tes Formatif

A. PILIHAN GANDA

Berikan tanda silang pada pilihan A, B, C atau D yang Anda anggap sebagai jawaban benar!

1. Melakukan gerakan menginjak-injak air adalah pengertian dari
 - a. *Water trap*
 - b. *Defensive swiming*
 - c. *Aggressive swiming*
 - d. *Water trap pen*
2. *Aggressive swimming position* dilakukan pada keadaan air ...
 - a. Arus cepat
 - b. Arus tenang
 - c. Arus kuat
 - d. Gelombang kuat
3. *Rip current* merupakan arus air laut yang bergerak. . .
 - a. Mengikuti garis pantai
 - b. Menuju bibir pantai
 - c. Membalik arah menuju laut lepas
 - d. Bergerak menyebar tidak beraturan
4. Berikut ini merupakan cara untuk menyelamatkan diri dari *rip current*, kecuali. . . .
 - a. Berusaha sekuat tenaga berenang melawan arus

- b. Berenang dengan sudut 90 derajat
 - c. Tenang dan tidak panik
 - d. Diam dan apungkan badan, biarkan arus menarik keluar jangan habiskan tenaga dengan melawan arus
5. Berikut ini yang bukan merupakan langkah penyelamatan diri apabila mengalami kecelakaan di air adalah ...
- a. *Water trap*
 - b. Melepas pakaian untuk mengurangi beban
 - c. Gerakan mengayuh sepeda atau menginjak-injak air
 - d. Berusaha menginjak dasar perairan
6. Hal yang tidak seharusnya dilakukan ketika kita terjatuh dan tertindih perahu (berada di bawah perahu) adalah. . . .
- a. Menyelam ke arah samping
 - b. Menyelam ke arah hulu
 - c. Menyelam ke arah hilir
 - d. Menyelam melawan arah perahu
7. Berikut ini adalah benda-benda yang dapat digunakan untuk pelampung, *kecuali*
- a. Besi
 - b. Gedebug pisang
 - c. Kain sarung
 - d. Rok
8. Gerakan *Defensive Swimming Position* dilakukan apabila kita berada di. . . .

- a. Air diam
 - b. Air yang tidak mengalir
 - c. Arus tenang
 - d. Arus deras
9. Berikut adalah olahraga yang biasa dilakukan di sungai beraliran deras, yaitu
- a. Berlayar
 - b. Rafting
 - c. Renang
 - d. Snorkling
10. Berikut ini adalah alat-alat yang digunakan untuk melakukan keselamatan saat melakukan olahraga *rafting*, *kecuali* . . .
- a. Helm
 - b. Pelampung
 - c. Jangkar
 - d. Pelindung dan alas kaki
11. Salah satu hal yang harus dilakukan saat berada atau tersedot ke dalam *rip current* adalah. . . .
- a. Panik dan melakukan segala hal yang dapat dilakukan
 - b. Berenang secara cepat melawan arus
 - c. Berenang sekuat tenaga menuju pantai
 - d. Berenang 90 derajat (ke arah samping)

12. Berapakah lebar rata-rata dari *rip current*?
- a. Kurang dari 25 meter
 - b. Lebih dari 25 meter
 - c. 40 meter
 - d. Lebih dari 40 meter
13. Apabila kita terjatuh saat melakukan olahraga *rafting* atau arum jeram hal yang paling utama adalah. . . .
- a. Menyelamatkan perahu
 - b. Menyelamatkan orang lain
 - c. Menyelamatkan diri sendiri
 - d. Semua benar
14. Berikut adalah hal yang dilakukan saat berada pada *Defensive Swimming Position* di arus yang deras, yaitu . .
- a. Terlentang dengan kaki rapat
 - b. Berada di atas air
 - c. Arahkan pandangan ke hilir
 - d. Semua jawaban benar
15. Melepaskan pakaian adalah hal yang lazim dilakukan ketika tenggelam, namun hal tersebut boleh tidak dilakukan ketika
- a. Terbawa arus sungai
 - b. Tenggelam di laut
 - c. Berada pada air yang relative hangat
 - d. Berada pada air yang dingin

B. ESSAY

Tulislah jawaban dari studi kasus di bawah ini!

Pada saat kita terhanyut atau terapung di air akibat kecelakaan, misalnya kapal tenggelam atau akibat terbawa arus, kadang kita dihadapkan pada pilihan yang sulit dan meragukan. Beberapa kasus yang mungkin terjadi adalah sebagai berikut:

1. Saat terbawa oleh *Rip current* hal apa yang kalian lakukan, Diam atau Berenang? dan gambar ilustrasi arah penyelamatan arus *Rip current* !
2. Melepas sepatu atau tetap memakai ?
3. Membuang pelampung atau bertahan memakai pelampung ?
4. Kapan kita menggunakan *Defensive Swimming Position* dan *Aggressive Swimming Position* ? jelaskan alasannya !
5. Tetap berkelompok atau memisahkan diri ?

14.4.2. Kunci Tes Formatif

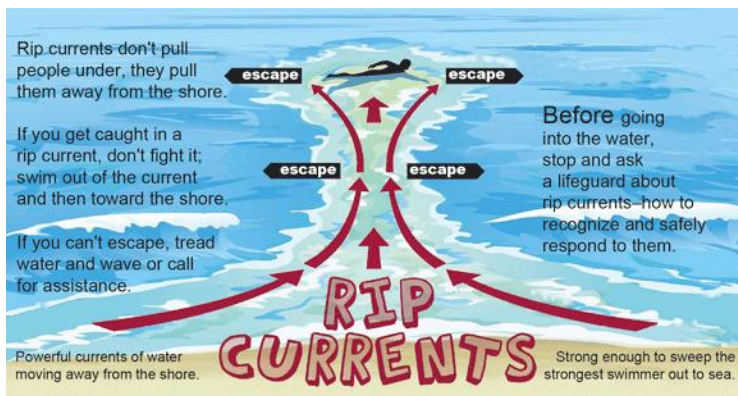
A. PILIHAN GANDA

1. A
2. B
3. C
4. A
5. D
6. C
7. A
8. D
9. B
10. C
11. D
12. A
13. C
14. D
15. D

B. ESSAY

1. Adapun yang harus di lakukan saat terbawa pada *rip current* adalah sebagai berikut :
 - a. Pastikan pikiran agar tetap tenang dan mencoba intalah bantuan orang sekitar
 - b. Cukup diam dan apungkan badan, biarkan arus menarik badan keluar, jangan habiskan tenaga dengan berusaha melawan tarikan.

- c. Setelah terasa tarikan berkurang, barulah secara perlahan berusaha berenang kembali menuju pantai.
- d. Berenanglah sejajar dengan garis pantai, (berenanglah dengan sudut 90 derajat) agar bisa keluar dari arus setelah. Lanjutkan berenang menuju pantai.
- e. Sedangkan untuk seseorang yang kemampuan berenangya kurang baik, coba berenang sejajar garis pantai sejauh 40 meter baru mengarah menuju pantai.
- f. Sebelum berenang menuju pantai, coba rasakan dengan kaki apakah terasa gundukan pasir (biasanya berada di pinggiran saluran aliran arus) untuk memastikan apakah benar-benar telah berada di luar daerah arus.
- g. Jika pasir sudah terasa, teruslah berenang menuju pantai



2. Penyelamatan saat mengalami kecelakaan di air: semua pakaian dan aksesoris yang menempel pada badan harus di lepas. Apabila terkena air pakaian akan menjadi lebih berat dan

mengganggu gerak dalam mempertahankan diri karena melepas pakaian dan aksesoris dapat mengurangi beban tubuh sehingga pakaian yang digunakan lebih baik dilepaskan.

3. Saat mengalami kecelakaan di air, pelampung adalah komponen yang paling utama untuk pertahanan diri. Karena memakai pelampung membuat kita tetap mengapung dan bernafas secara aman. Tidak memakai atau melepas pelampung hanya akan menambah risiko keselamatan karena kita tidak memiliki daya apung. Pelampung juga dilengkapi bagian untuk penunjang keselamatan, seperti peluit, reflektor (fosfor) dan lampu LED. Sehingga tetap menjaga mengenakan pelampung akan mengurangi risiko dalam kecelakaan air.

4. Teknik *Defensive Swimming Position* dilakukan saat kita terjatuh pada sungai dengan arus yang deras. Teknik tersebut dilakukan dengan berenang mengikuti arus dengan posisi *defensive swimming*, yaitu teknik mengharuskan kita terlentang dengan kaki rapat dan tetap berada di atas air (mengapung). Arahkan pandangan ke hilir, serta gunakan tangan untuk mengayuh sekaligus menyeimbangkan diri. Teknik *Aggressive Swimming Position* untuk arus yang tenang. Posisi ini mengharuskan kita berenang secepat mungkin menuju hulu. Ini bertujuan untuk mendekati perahu penolong, menghindari daerah tebing sungai (*undercut*), area dengan arus tertahan akibat pohon

tumbang (*strainer*), dan juga agar bisa sesegera mungkin mencapai daerah pinggir sungai.

5. Saat mengalami kecelakaan air atau insiden air lainnya hindari untuk berenang sendiri. Sebaiknya berenang bersama orang lain yang memiliki kemampuan berenang yang lebih baik. Di sisi lain berenang berkelompok memudahkan evakuasi oleh petugas yang berwajib. Berenang memisahkan diri akan menambahkan risiko untuk gangguan keselamatan yang lain seperti tenggelam saat kehabisan tenaga dan terbawa arus sehingga tidak mudah di temukan petugas evakuasi.

PUSTAKA ACUAN

- ARC (American Red Cross). 2009. *Manual Swimming and Water Safety*. American Red Cross.
- B. Brinkmann, G. Fechner and K. Piischel. On the ultrastructural pathology of the alveolar system in experimental drowning. 1983. p.47-60.
- Bartram J, Wooler A, Pond K, Mood E. 2000. Monitoring Bathing Waters - A Practical Guide to the Design and Implementation of Assessments and Monitoring Programmes. In: *Monitoring Bathing Waters*. DOI: 10.4324/9780203478264.ch7.
- Budiawan Wiwik dan Iridiastadi Hardianto. (2013). Perancangan Computer Aided System dalam Menganalisa Human Error di Perkeretaapian Indonesia. Jurnal Teknologi. Vol VIII No. 2 Mei 2013. Fakultas Teknologi Industri ITB : Bandung
- Courtney R., 2008. Strengths, Weaknesses, and Possibilities of the Buteyko Breathing Method. Biofeedback. Vol 36. No: 2. 2008: 59-62.
- Dhani Arman (Editor Tirto.id). 2017. <https://tirto.id/belajar-berenang-sebelum-mati-tenggelam-coZi>. Diakses tahun 2020.

- Diniah, M.A. Yahya, S. Pujiyati, Parwinia, S. Effendy, M. Hatta, M. Sabri, Rusyadi, & A. Farhan. 2001. Pemanfaatan sumber daya tuna (*Thunnus*) dan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) secara terpadu.
- Duke, Halena Isrumanti, S. Hadisaputro, S. Chasani, Anies dan Munasik. 201. Beberapa Faktor yang Berpengaruh Terhadap[Kejadian Penyakit Dekompresi pada Penyelam Tradisional (Studi Kasus Karimunjawa). *Jurnal Epidemiologio Kesehatan Komunitas*. 1 (1): 914.
- Fandeli, C.M. 2000. Pengusahaan Ekowisata. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hesami Arani M, Jaafarzadeh N, Khaleghi Dehabadi P, Mostafaii G, Tazik M, Karimi Z, Etesam A, Mohammadzadeh M. 2020. Health and safety hazards identification and risk assessment in the swimming pools using combined HAZID and ALARP. *Environmental Health Engineering and Management* 7:151–160. DOI: 10.34172/EHEM.2020.18.
- Irianto W, Triweko. 2011. Eutrofikasi Waduk dan Danau: Permasalahan, Pemodelan dan Upaya Pengendalian. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Air.

- Komite Nasional Keselamatan Transportasi. (2013). Media Release KNKT Akhir Tahun 2013. Jakarta: Kementerian Perhubungan.
- Kushartanti. 2005. Pesona bahasa : langkah awal memahami linguistik. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Kusumayudha, S.B. 2005. Hidrogeologi Karst dan Geometri Fraktal di DaerahGunungsewu. Yogyakarta: Adicita Karya Nusa.
- Lady L, Marlina P, dan Umyati A. (2014). Kajian Kecelakaan Kapal di Pelabuhan Banten Menggunakan Human Factors Analysis and Classification System (HFACS). Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Mc Ginnis, Peter, M. 1999. Biomechanics of Sport and Exercise. New York. State University of New York, College at Cortland.
- McKeown P., 2010. Anxiety Free: Stop Worrying and Quieten Your Mind Featuring the Buteyko Breathing Method and Mindfulness. Moycullen: Buteyko Books.
- Muttaqin, A. (2012) Asuhan Keperawatan Klien Dengan Gangguan Sistem Kardiovaskular. Jakarta: Salemba Medika.
- Novita. 2009. Penanganan Korban Pasca Tenggelam (Kondisi Henti Jantung dan Napas) Dalam Kegiatan Pelatihan

- Korban Paska Tenggelam Pada Life Guard. FIK Universitas Negeri Yogyakarta
- Palmer, Lynn. 2005. Safe Swimming Parks & Recreation. Dalam Susanto, 2009. Pro Quest Education Journals page. 64.
- Piette, M.H.A. Drowning: Still a difficult autopsy diagnosis. Gent; 2004.
- Rama Anggra1, Willda Wellis. 2020. Tinjauan Pembinaan Olahraga Surfing Pada Club Banana Island Surfing Community (Bisc) Pantai Air Manis. Jurnal Stamina. Volume 3, Nomor 6, Juni 2020 stamina.ppj.unp.ac.id
- Roma, D. I., & Coop, S. O. C. 2017. Kedaruratan Pada Kasus Tenggelam. 1-7.
- Shappell, S.A dan Wiegmann, D.A. (2001). A Human Error Analysis of Commercial Aviation Accidents Using the Human Factors Analysis and Classification System (HFACS). Jurnal Transportasi. U.S. Department of Transportation: Virginia.
- Simanjuntak, Hakim. 2010. Hukum Archimedes ,[http://hakimsimanjuntak .Blogspot. com/ 2010 /11/hukum-archimedes.html](http://hakimsimanjuntak.Blogspot.com/2010/11/hukum-archimedes.html). Diakses Tahun 2020.
- Subagyo. 2018. Belajar Renang Bagi Pemula. LPPM UNY. Yogyakarta
- Thomas, G. 2002. Renang Tingkat Pemula. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.

- Timperman, J. The diagnosis of drowning, a review. *Forensic Sci* 1972; 1: 397-409.
- Wahab, S. 1996. *Manajemen Kepariwisata*. Cetakan ketiga. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Wasis, D. 1989. *Peraturan Teknik Renang*. Malang: Program Pendidikan Olahraga IKIP Malang.
- Vaughans, Bernita W. 2013. *Keperawatan Dasar*. Yogyakarta : Rapha Publishing
- World Health Organization (WHO). 2014. *Global Report On Drowning*. Available from :<http://www.who.int/be> purchased from WHO Press/20 Avenue Appia, 1211 Geneva 27.pdf. diakses tahun 2020.
- Zulmi, Nizar, Supriyono dan Mugiyo Hartono. 2012. Pembinaan Olahraga Dayung di Jawa Tengah. 1(3). *Journal of Physical Education, Sport, Healt and Recreations*. <https://doi.org/10.15294/active.v1i3.446>
- <https://rakyatku.com/read/171015/hadirkan-fasilitas-terbaru-almadera-hotel-manjankan-pengunjung-dengan-pool-kids->
- <https://www.housebeautiful.com/room-decorating/outdoor-ideas/g1416/pool-design-ideas/>
- <https://docplayer.info/59456270-Bab-i-pendahuluan-dayung-merupakan-salah-satu-jenis-cabang-olahraga-aerobic-air-sebagai.html>

<https://www.rukita.co/stories/bahaya-renang-di-danau/>

<https://www.gmfm-law.com/swimming-pool-hazards/>

[Melissa Mayntz. 2020 ;](#)

https://safety.lovetoknow.com/Swimming_Pool_Dangers

GLOSARIUM

A

- Alveolus : kantung yang memiliki dinding tipis yang terdapat di ujung saluran udara terkecil (bronkiolus) yang ada di dalam paru-paru yang di dalamnya berisi udara.
- Anatomis : bagian-bagian tubuh makhluk hidup yang saling berhubungan satu sama lain.
- Anoksia : kondisi ketika tubuh kehabisan oksigen sama sekali.
- Antifouling : berfungsi untuk menghambat penempelan organisme tersebut pada substrat.
- Aorta : arteri terbesar dalam tubuh.
- Atmosfer : selubung gas atau lapisan udara yang menyelimuti permukaan bumi.

D

- Densitas : Massa Jenis adalah pengukuran massa setiap satuan volume benda.
- Diatomea : organisme yang hanya mempunyai satu sel atau dikenal juga organisme bersel tunggal.

E

- Edema paru : kondisi saat terjadi penumpukan cairan di paru-paru yang dapat mengganggu fungsi paru.
- Ekstrasel : pencernaan yang terjadi diluar sel.
- Epilepsi : Gangguan ketika aktivitas sel saraf di otak terganggu, yang menyebabkan kejang.

F

- Fisiologi : salah satu dari cabang biologi yang mempelajari berlangsungnya sistem kehidupan.
- Fluida : segala jenis zat yang dapat mengalir dalam wujud gas maupun cair.

G

- Glikogen : salah satu jenis polisakarida simpanan dalam tubuh hewan.

H

- Hidrogen : unsur kimia pada tabel periodik yang memiliki simbol H dan nomor atom 1.
- Hidrologi : cabang ilmu Geografi yang mempelajari pergerakan, distribusi, dan kualitas air di seluruh Bumi
- Hidrosfer : lapisan air yang ada di permukaan bumi.

- Hipoksemia : kondisi di mana kadar oksigen dalam darah rendah.
- Hukum Archimedes : hukum yang menyatakan bahwa setiap benda yang tercelup baik keseluruhan maupun sebagian dalam fluida, maka benda tersebut akan menerima dorongan gaya ke atas (atau gaya apung)
- Hukum pascal : menyatakan bahwa Tekanan eksternal yang diberikan zat cair dalam sistem tertutup diteruskan ke segala arah dengan sama besar, dan tekanan pada setiap titik pada fluida akan meningkat sebanding dengan tekanan eksternal yang diberikan.

I

- IAMSAR : The International Aeronautical and Maritime Search and Rescue
- ICAO : suatu badan khusus Perserikatan Bangsa-Bangsa dan berkedudukan di Montreal.
- IMO : International Maritime Organization adalah badan khusus PBB yang bertanggungjawab untuk keselamatan dan keamanan aktivitas pelayaran dan pencegahan polusi di laut oleh kapal.

J

- Jaringan adipose : jaringan yang berasal dari mesenkim atau sejenis jaringan ikat.

K

- Karbondioksida : gas limbah yang diproduksi sebagai hasil metabolisme sel di dalam tubuh

- Kardiovaskular : Penyakit jantung adalah berbagai kondisi akibat penyempitan atau penyumbatan pembuluh darah di jantung.
- KNKT : Komite Nasional Keselamatan Transportasi
- Karst : perbukitan khas yang dibentuk oleh batu gamping.

L

- Litosfer : kerak bumi terluar yang tersusun atas lempeng-lempeng tektonik yang sangat sulit bergerak.

M

- Marikultur : bentuk usaha akuakultur yang menggunakan media air laut untuk memelihara dan memproduksi ikan yang bisa hidup di habitat air laut tersebut selanjutnya dijual untuk mendapatkan keuntungan.
- Metode HFACS : (Human Factors Analysis and Classification System) adalah metode yang digunakan untuk mengetahui penyebab utama terjadinya kecelakaan kerja.

N

- Navigasi : teknik untuk menentukan kedudukan dan arah lintasan perjalanan secara tepat
- Nutrasetikal : diartikan sebagai bahan alam dalam keadaan murni atau pekat, atau senyawa kimia bioaktif yang

mempunyai efek meningkatkan kesehatan, mencegah penyakit atau mengobati penyakit.

O

- Oksigenasi : Peristiwa menghirup udara dari luar yang mengandung Oksigen (O_2) ke dalam tubuh serta menghembuskan.
- Olahraga aerobik : beberapa bentuk aktivitas yang bertujuan untuk meningkatkan denyut jantung selama durasi tertentu.
- Olimpiade : pertandingan olahraga amatir antarbangsa yang diadakan setiap empat tahun sekali di negeri yang berlainan.
- Organ viscelar : Organ dalam yang letaknya berada di dalam tubuh dilindungi oleh tulang
- Otot skelet : Otot rangka adalah alat gerak aktif bagi tubuh, karena memiliki fungsi utama untuk berkontraksi yang menyebabkan tubuh bergerak.

P

- Patogen : agen biologis yang menyebabkan penyakit pada inangnya.
- Pembuluh darah kapiler : pembuluh kecil dengan dinding sangat tipis yang menghubungkan arteriol dengan venula.
- Pharmaceutical : Farmasi
- Protein : kelompok biomolekul berukuran besar yang terbentuk dari satu rantai panjang asam amino atau lebih.

R

- **Rekreasional** : aktifitas atau kegiatan yang menyenangkan serta mampu mengembangkan fisik, sosial, dan emosional melalui media bermain, wisata dan olahraga.
- **Resusitasi jantung paru** : langkah pertolongan medis untuk mengembalikan fungsi napas dan atau sirkulasi darah di dalam tubuh yang terhenti.

S

- **Sekresi** : proses untuk membuat dan melepaskan substansi kimiawi dalam bentuk lendir yang dilakukan oleh sel tubuh dan kelenjar.
- **Statis** : dalam keadaan diam
- **Soluble** : Larut

T

- **Tektonisme** : proses yang terjadi akibat pergerakan, pengangkatan, lipatan, dan patahan pada struktur tanah di suatu daerah.
- **Tenaga listrik hidro** : tenaga listrik dengan pembangkit air sebagai tenaga penggeraknya
- **Titik apung** : kemampuan suatu benda mengapung dalam cairan ataupun fluida. Titik apung tidak tetap dan dapat berpindah-pindah.

- Titik berat : sebuah titik dimana berat keseluruhan benda terpusat pada titik tersebut.
- Toraks : Bagian tubuh yang tersusun dari tulang dada, ruas tulang belakang, dan tulang rusuk.
- Trakea : tabung udara besar yang mengarah dari laring (kotak suara) menuju ke bronkus (saluran udara besar bercabang yang memasuki paru-paru).

V

Vulkanisme : peristiwa keluarnya magma (lelehan panas bebatuan) dari litosfer (lapisan dibawah permukaan bumi) ke permukaan bumi

SEPINTAS TENTANG PENULIS BUKU

Penulis lahir di Purbalingga, suatu daerah yang kaya akan badan air. Penulis mulai menyukai dunia air sejak masih kanak-kanak, mulai belajar atau lebih tepatnya bermain di sungai kecil dekat rumah, di kolam bekas galian tanah untuk batu bata, hingga bermain di sungai Klawing yang cukup besar.

Mulai kelas 6 SD hingga SMA penulis mulai rutin belajar berenang secara autodidak di kolam Renang Tirto Asr, Walik yang bersumber dari air alami. Berbagai peristiwa penulis saksikan selama kolam renang, anak tenggelam karena bercanda dengan teman, panik atau karena ayan (epilepsy). Panik dan berenang tanpa teori adalah hal yang paling sering penulis jumpai, bahkan setiap kali berada di kolam renang.

Penulis menempuh kuliah di Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Sejak semester 1 penulis bergabung dengan klub selam UKSA-387. Sejak saat itu penulis belajar menyelam baik skin diving maupun SCUBA diving. Pada tahun 1995, penulis menjadi dosen di Departemen Ilmu Kelautan, FPIK Undip dengan bidang keahlian Bahan Hayati laut hingga sekarang. Salah satu aktivitas dalam penelitian adalah melakukan koleksi sampel biota laut, yang membawa penulis untuk menyelam diberbagai wilayah laut Indonesia antara lain: Pulau Sabang, Natuna, Mentawai, Perairan Lampung, Krakatau,

Karimunjawa, Gili Trawangan, Labuan Bajo, Riung, Alor, Kupang, Bunaken, Kep. Spermonde, Teluk Ambon, Ternate, Biak dan Raja Ampat.

Penulis terkadang menyelam di lokasi ekstrim seperti Pantai Karang Duwur, Kebumen yang terkenal dengan gelombang tinggi dan arus bawah air yang cukup kuat. Perairan Alor juga lokasi yang ekstrim untuk aktivitas bawah air khususnya pada bulan Desember-Januari dimana arusnya sangat kuat baik arus vertical maupun horizontal. Secara bertahap, penulis ingin berbagi pengalaman dan strategi dalam beraktivitas didalam air secara aman dalam berbagai kondisi.



ISBN 978-623-6987-08-7

