

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Perancangan Desain

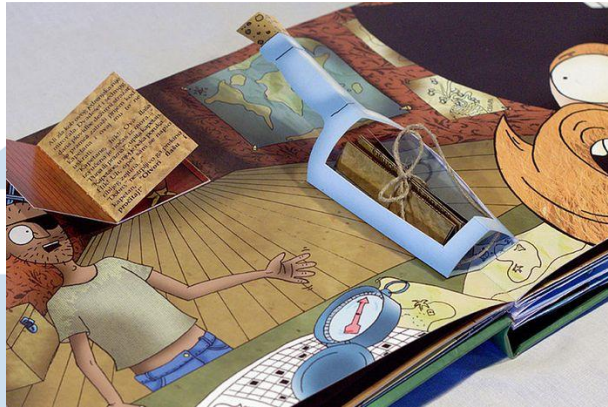
Nafisah, S. (2003), perancangan itu merupakan suatu proses dengan menggunakan teknik penggambaran dan perencanaan, kemudian dibuat sketsa atau diatur dalam mengumpulkan pecahan elemen sehingga dapat berfungsi menjadi suatu kesatuan yang utuh dan bersatu. Desain sendiri merupakan suatu karya yang bersifat fisik, terdiri dari kumpulan berupa pertimbangan dalam berpikir, gagasan, perasaan, serta jiwa dari penciptanya yang lalu mendapatkan dukungan dari berbagai faktor luar lainnya (Sachari dan Sunarya, 2000). Berdasarkan kedua pengertian yang terdapat diatas maka dapat disimpulkan bahwa perancangan desain adalah suatu proses pembuatan suatu gambaran hingga menjadi kesatuan utuh dengan menggunakan pertimbangan dari penciptanya, dibantu oleh faktor diri dan juga faktor luar lainnya.

#### 2.2 Elemen Desain

Landa (2014), pengertian dari elemen desain itu sendiri yakni merupakan suatu bentuk ciptaan visual. Hal tersebut terdiri dari garis, bentuk, warna, dan tekstur yang memiliki kegunaan tertentu yakni sebagai suatu kamus ataupun alat desain. Elemen desain itu merupakan peraturan, berguna yakni sebagai titik pertama bagi seorang desainer baru demi mendapatkan suatu desain yang baik (Samara, 2020).

##### 1. Pengertian Garis

Garis merupakan suatu pemandu arah bagi mata bagi pembaca. Terbentuk garis ini yakni dari titik-titik yang berkumpul kemudian dibuat hingga memanjang dari titik ke titik lain (Landa, 2014). Komposisi pada garis itu bermacam kualitasnya, dapat berdasarkan pada beberapa hal seperti kekuatan tekanan pada garis, ketebalan pada garis, dan lainnya.

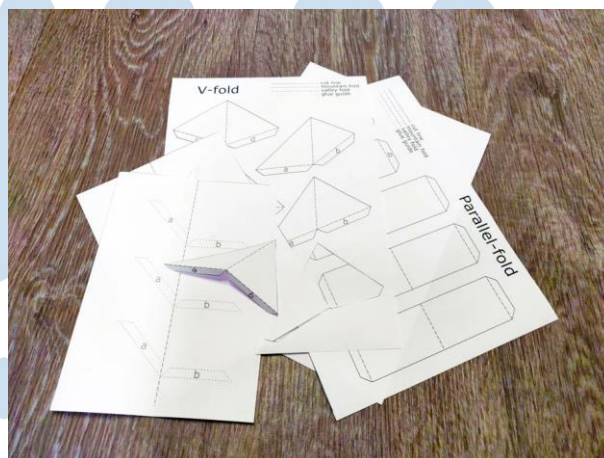


Gambar 2.1 Penggunaan Garis dalam Ilustrasi Lantai di *Pop-up*

(Sumber: <https://asset-a.grid.id/crop/0x0:0x0/700x465/photo/2020/02/12/168285586.jpg>)

## 2. Pengertian Bentuk

Bentuk merupakan definisi dari suatu daerah yang terdapat pada media yakni dua dimensi. Daerah ini dapat diukur berdasarkan *outline* dari garis yang berada pada bagian terluarnya, sehingga menghasilkan suatu hasil berupa konfigurasi yang dapat diukur berdasarkan tinggi dan tebal pada suatu bidang yang bersifat datar (Landa, 2014). Bentuk-bentuk ini dapat terletak pula pada bidang selain dua dimensi, yakni seperti bentuk tiga dimensi yang masih memiliki hubungan dengan bentuk asal dua dimensi, maupun bentuk pada bidang seperti abstrak, organik, dan juga lainnya.

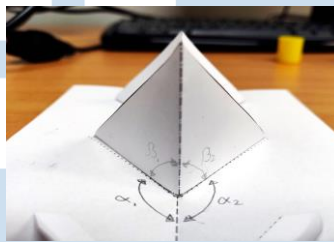


Gambar 2.2 Penggunaan Bentuk dalam Membuat Lipatan *Pop-up*

(Sumber: <https://content.instructables.com/FR8/DD4S/KKTQECUL/FR8DD4SKKTQECUL.jpg?auto=webp&frame=1&width=933&height=1024&fit=bounds&md=12e75796949e82639749d4c76899ffee>)

### 3. Pengertian Ruang

Ruang berdasarkan dari Samara (2020), dalam desain itu berujuk pada suatu tempat dua dimensi yakni seperti halaman yang dicetak atau pada layar di komputer. Kegunaan ruang adalah untuk memberikan tempat bagi bentuk dan proporsi untuk dapat menjadi suatu komposisi. Tiap bentuk dari suatu ruang akan mempengaruhi keseluruhan dari efek visual yang menekankan pada jenis persepsi yang akan didapatkan.



Gambar 2.3 Penggunaan Ruang dalam Membuat Lipatan *Pop-up*

(Sumber:<https://content.instructables.com/FDU/TZ14/KKTQECVC/FDUTZ14KKTQECVC.jpg>)

### 4. Pengertian Warna

Warna merupakan hasil refleksi dari cahaya pada bagian mata sehingga terbentuk persepsi tertentu berdasarkan dari suatu wilayah permukaan (Landa, 2014). Kategori dari warna itu terbagi menjadi tiga bagian, yaitu *hue*, *value*, dan *saturation*. *Hue* merupakan bentuk istilah penamaan warna yakni seperti merah atau biru. Sedangkan *Value* itu merupakan suatu pengukur dari tingkat gelap atau terang pada suatu warna, yakni seperti merah muda atau hijau tua. *Saturation* sendiri merupakan tingkatan pembentuk ketajaman atau kepuhutan pada suatu warna.



Gambar 2.4 Penggunaan Warna pada Ilustrasi Buku *Pop-up*

(Sumber:<https://shopstands.com/cdn/shop/files/Screenshot20230802at10.53.56AM.png?v=1690990288>)

## 5. Pengertian Tekstur

Tekstur merupakan suatu representasi berupa semacam nilai atau kualitas yang terdapat pada suatu jenis permukaan. Berdasarkan bentuk kategorinya, tekstur itu dibagi menjadi *tactile texture* dan *visual texture* (Landa, 2014). Pengertian dari *tactile texture* itu sendiri merupakan jenis yang dapat dirasakan dan disentuh serta bersifat nyata, sedangkan *visual texture* merupakan suatu jenis yang terbentuk dari ilusi rekayasa yang dibuat ulang sehingga membentuk tekstur asli namun dengan menggunakan media seperti contoh yakni, gambar, lukis, ataupun foto.



Gambar 2.5 Penggunaan Tekstur pada Tanah di Buku *Pop-up*  
([https://thimbleandtwig.com/wp-content/uploads/2017/11/IMG\\_7596-1200x922.jpg](https://thimbleandtwig.com/wp-content/uploads/2017/11/IMG_7596-1200x922.jpg))

## 6. Pengertian Ukuran

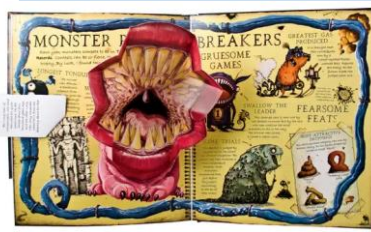
Skala ukuran pada suatu desain itu bergantung pada ruang yang tersedia untuk dapat diletakkan, selain itu penggunaan dari ukuran yakni untuk menentukan hierarki pada suatu desain ataupun tipografi (Samara, 2020). Penggunaan dari skala ukuran yang baik pada waktu tertentu dapat memberikan suatu bentuk ilusi pada persepsi, sehingga suatu objek yang besar akan terlihat dekat, sedangkan suatu objek yang diberikan ukuran kecil akan terlihat jauh.



Gambar 2.6 Penggunaan Ukuran pada Lipatan di Buku *Pop-up*  
(Sumber: <https://www.orami.co.id/magazine/pop-up-book?page=all>)

## 7. Pengertian Tipografi

Tipografi atau *Typography* itu merupakan kumpulan dari titik, garis, *planes, fields of texture* yang biasanya digunakan desainer sebagai material tertentu yang membedakannya dengan gambar serta bentuk grafik (Samara, 2020). Setiap penggunaan dari elemen tipografi harus dapat berguna dan terbaca, namun juga mampu memberikan ekspresi dan dapat bersatu dengan lingkungannya. Tujuan tipografi yakni mengubah neutralitas teks biasa sehingga menjadi lebih ekspresif tentang arti dari teks tersebut, serta dapat dibentuk menjadi suatu *form* yang indah.



Gambar 2.7 Penggunaan Tipografi pada Lipatan di Buku *Pop-up*

(Sumber:<https://static01.nyt.com/images/2011/12/14/books/14popups-slide-LFY6/14popups-slide-LFY6-articleLarge.jpg?quality=75&auto=webp&disable=upscale>)

## 2.3 Prinsip Desain

Landa (2018), menyatakan bahwa prinsip desain itu berasal dari pembentukan suatu ide dan konten hingga menjadi suatu bentuk tertentu. Bentuk tersebut dapat menyerupai yakni *virtual, digital, dan physical*. Adapun Pentak & Lauer (2015), membagikan prinsip desain dalam beberapa bentuk yakni *Unity, Emphasis and Focal Point, Scale and Proportion, Balance, dan Rhythm*.

### 1. *Unity*

Pentak & Lauer (2015), *Unity* itu diartikan yakni dalam desain adalah seperti terdapatnya suatu keputusan yang memperbolehkan keberadaan satu sama lain antara tiap elemen di desain tersebut, karena seakan-akan terdapat suatu koneksi khusus diluar kemungkinan yang menyatukan segalanya. Adapun *Unity* itu melingkupi seperti *Proximity, Repetition, Continuation, Continuity and The Grid*.

*Proximity* adalah suatu konsep yakni dengan meletakkan berbagai elemen yang berbeda secara berdekatan sehingga tampak bahwa tiap elemen itu memiliki suatu kebersamaan. *Repetition* merupakan suatu hal yang dibuat secara pengulangan yang kemudian diletakan di berbagai lokasi di suatu desain sehingga saling memiliki relasi antara satu sama lain. *Continuation* terjadi ketika terdapat suatu konsep ‘kelanjutan’ dalam desain, yakni seperti contoh dua bentuk berbeda namun miliki arah yang sama. *Grid* terdiri dari garis horizontal dan vertikal yang saling bertabrakan sehingga membentuk semacam *framework* yang berisikan area format atau modul dalam membantu membentuk suatu desain. Penggunaan dari *Grid* ini biasanya digunakan demi meningkatkan *Continuation* sehingga menjadi lebih harmonis.

## **2. *Emphasis and Focal Point***

Pentak & Lauer (2015), menyatakan bahwa *Emphasis and Focal Point* merupakan konsep yang menggunakan komposisi lainnya dalam suatu desain. Adapun komposisi tersebut yakni ukuran, warna, posisi, gelap terang, dan sebagainya sehingga menekankan fokus desain pada suatu titik tertentu. Penggunaan dari *Emphasis and Focal Point* ini sendiri tidak perlu digunakan dalam membentuk suatu desain yang baik, namun tetap tergantung dari tujuan yang dimiliki oleh pembuat desainnya.

## **3. *Scale and Proportion***

Pentak & Lauer (2015), penggunaan dari *Scale and Proportion* itu ada hubungannya *Emphasis and Focal Point*. Adapun kata *scale* itu sendiri merupakan panggilan dalam sarana pengukuran, yakni seperti pengukuran dalam bidang yakni arsitek yang menggunakan gambar berskala 1/4” dengan standar penghitungan tiap *foot*. Sedangkan untuk *proportion* itu memiliki arti yakni ukuran secara relatif, yang diukur berdasarkan standar normal atau dengan pengukuran menggunakan ukuran elemen lainnya.

#### 4. *Balance*

Pentak & Lauer (2015), *Balance* merupakan suatu kesamaan distribusi pada berat secara visual, suatu tujuan universal dalam membuat komposisi. *Balance* itu menciptakan suatu rasa bersifat *equilibrium*, yang jika tidak ada maka akan menyebabkan rasa tidak enak atau tidak puas pada suatu hasil akhir. Penggunaan *Balance* yakni dapat diletakan pada elemen seperti tekstur, warna, posisi, dan sebagainya.

#### 5. *Rhythm*

Pentak & Lauer (2015), *Rhythm* merupakan istilah yang terkenal karena diambil dari suatu jenis kosakata yang terdapat dalam musik. *Rhythm* itu yakni menggunakan konsep berupa repetisi yang terdapat pada suatu bagian dalam pembuatan desain, sehingga dapat kemudian akan terlihat layaknya memiliki penggunaan dari elemen yang teratur dan dapat juga beresonansi dengan diri sendiri. *Rhythm* dalam desain ini yakni merupakan suatu cara dalam menggunakan teknik visual layaknya seperti suatu detakan pada jantung, yakni memiliki konsep repetisi dengan element desain yang sama atau dengan dapat diubah sedikit.

### 2.4 Ilustrasi

Ilustrasi memiliki kemampuan untuk dapat menangkap sebuah personalitas dan juga cara pandang seseorang (Zeegen, 2014). Ilustrasi walaupun merupakan bentuk komunikasi yang cukup kuat, namun sulit untuk dapat bertahan dan tetap ada tanpa terdapatnya hubungan dengan grafik desain. Karena grafik desain itu sendiri yang memberikan kemampuan untuk dapat membentuk komunikasi, persuasi, informasi, dan edukasi dengan menggunakan ilustrasi sebagai cara aplikasinya. Beberapa diantaranya yakni seperti *editorial illustration*, *book publishing*, *fashion illustration*, *advertising illustration*, dan lainnya.

### 2.5 Buku

Rustan (2018), buku itu adalah suatu media yang dibentuk menjadi jilid, berasal dari lembaran yakni halaman yang kemudian dibuat secara khusus sehingga bermanfaat sebagai media informasi.

Adapun jenis buku tersebut dapat meliputi yakni seperti buku cerita, komik, ensiklopedia, dan sebagainya. Sedangkan berdasarkan anatominya, buku dibagi menjadi 3 bagian, yakni bagian depan (cover, judul, kata pengantar, dan seterusnya), bagian isi (bab dan sub-bab berisikan topik tertentu), dan bagian belakang (daftar pustaka, sinopsis, penerbit, dan lainnya).



Gambar 2.8 Gambar Contoh Buku *Pop-up*

(Sumber:<http://www.matthewreinhart.com/WP2/wp-content/uploads/2017/11/pop-up-books-set2.jpg>)

Buku cerita merupakan jenis buku yang banyak dibaca oleh anak, salah satu buku cerita tersebut yakni berbentuk *Pop-up Book*. Rahmawati (2018), penggunaan dari buku *pop-up* dapat berguna sebagai media untuk belajar bagi anak yang cukup menarik. Hal tersebut karena efek dari buku *pop-up* yakni dapat membantu dalam meningkatkan kemampuan dan *skill* penting yang berguna bagi anak. Selain itu dengan menggunakan buku *pop-up* sebagai media untuk belajar dapat memberikan motivasi bagi anak untuk tertarik belajar.

## 2.6 Pop-up

Hanifah (2014), penggunaan buku *pop-up* dapat membantu kemudahan dalam rangka untuk memberikan stimulasi kepada imajinasi anak dalam mengenal akan gambaran bentuk dari suatu benda dan meningkatkan pemahaman yang dimiliki oleh anak, selain itu juga dapat meningkatkan kekayaan bendahara kata yang sudah ada. Hiebert (2014), *Pop-up* merupakan suatu istilah yang digunakan sebagai suatu bentuk variasi dari *paper engineering* yang berisikan ilustrasi yang dapat digerakkan. Pada umumnya, istilah ini berasal dari penggunaan mekanisme cara pelipatan membentuk lekukan tertentu pada suatu gambar di halaman.



Lipatan tersebut kemudian akan menjadi aktif pada saat bagian halaman tersebut lalu dibuka oleh pembacanya. Mekanisme *Pop-up* itu sendiri beberapa diantaranya yakni seperti bentuk mekanisme berupa *Single-slit*, *Asymmetric Slit*, *V-Fold*, *Double Slit*, dan lainnya (Jackson & Forrester (2015)).

**a. Single Slit**

Jackson & Forrester (2015), *Single Slit* merupakan teknik yang paling dasar. Namun dari kesederhaan pada awal inilah jika dapat dikombinasikan dan dimengerti variasi dari teknik lipatan dan *slit* yang dapat digunakan, maka seorang desainer dapat membentuk sesuatu yang menarik dan menakjubkan. Penggunaan dari teknik lipatan ini terletak pada sudut, yakni bentuk dari *slit* tetap bersifat konstan walau lipatan berubah sehingga menghasilkan bentuk yang akan berbeda-beda.

**b. Asymmetric Slit**

Jackson & Forrester (2015), berkata terdapat suatu metode yang dapat meluaskan pengetahuan dalam penggunaan teknik *Single Slit*, yakni dengan menggunakan bentuk asimetris. Teknik ini menggunakan keanehan dari efek perspektif dan sangat diperlukan untuk membuat suatu gambaran akurat dari pembuatan sebelum melakukan lipatan apapun. Demi memastikan bahwa sudut sudah sesuai dengan satu dengan yang lainnya, diperlukan penggunaan yakni busur derajat.

**c. Double Slit**

Menurut Jackson & Forrester (2015), *Double Slit* adalah bentuk dari *Single Slit* sebanyak dua atau bahkan lebih, yang berada secara berdekatan sehingga menimbulkan lebih banyak kemungkinan teknis baru. Teknik ini menggunakan cara pembentukan yang berbeda, namun tetap terdapat kesamaan kategori yang mengikuti *Single Slit*. Bentuk dari lipatan yang dibuat berdasarkan teknik ini akan tetap konstan namun peletakan tiap lipatan tersebut sendiri dapat berubah.

**d. Cut Away**

Merupakan teknik pelipatan terakhir dari dasar teknik melipat dalam seni membentuk desain *pop-up*. Keberadaan teknik ini membuat desain dapat menjadi semakin terbuka, yakni limitasi yang terdapat berupa imajinasi yang dimiliki (Jackson & Forrester, 2015). Teknik ini menggunakan potongan kertas sehingga terdapat kekosongan bentuk negatif di tempat yang telah terpotong, sekaligus bagian bentuk positifnya.

**e. V-Fold**

Penggunaan teknik ini termasuk salah satu jenis teknik yang memiliki sifat *multi-piece*, pada umumnya dianggap sebagai teknik yang lebih mudah untuk dapat dibentuk atau dibuat. Hal ini dikarenakan teknik ini menggunakan penambahan pada suatu bagian terus-menerus dalam pembuatan *pop-up* yakni pada sebuah lembaran yang sudah ada sehingga mendapatkan hasil efek yang cukup sama. Pembuatan yang menggunakan teknik *multi-piece* ini harus dilakukan dengan sangat presisi, karena jika tidak hati-hati maka kemungkinan tidak akan berdiri atau bahkan runtuh (Jackson & Forrester, 2015).



Gambar 2.9 Lipatan Jenis *V-Fold*

(Sumber: <https://popupmailers.co.uk/blog/wp-content/uploads/2013/07/vfold-card.jpg>)

Variasi yang biasa digunakan dalam teknik ini adalah *V-Fold*. Menurut Jackson & Forrester (2015), teknik menggunakan “V” ini merupakan teknik yang paling dapat membantu daripada tiap variasi teknik *multi-piece* lainnya. Penggunaannya dapat memberikan kemungkinan hasil yang ada itu akan cukup kuat, yakni dengan penggunaan perekat pada bagian bawah dari lipatan yang vertikal sehingga dapat memberikan bentuk yang bersifat mampu berdiri sendiri. Adapun selain perekat dapat pula menggunakan penyisipan pada semacam celah berupa lubang pada bagian lembaran sehingga terlihat lebih rapi dan tidak terlihat.

**f. Teknik Lipatan Lainnya**

Selain teknik yang ada di atas, terdapat juga beberapa teknik lain yang dapat membantu dalam pembentukan buku *pop-up*. Berdasarkan Jackson & Forrester (2015), teknik tersebut yakni seperti *Floating Layers*, *Scenery Flats*, *Straps*, *Diagonal Box*, *Square-on Box*, *Cylinder*, *Trellises*, dan juga *Pivots*. Berikut ini adalah penjelasan dari berbagai jenis teknik-teknik lipatan tersebut:

**a) Floating Layers**

Memberikan efek melayang dengan menggunakan sebuah layer utama dan beberapa layer pendukung yang dibuat secara terpisah yang lalu disatukan setelahnya.



Gambar 2.10 Lipatan Jenis *Floating Layers*

(Sumber: <https://www.researchgate.net/publication/365329912/figure/fig1/AS:11431281096763072@1668258727479/Pop-up-book-112-Characteristics-of-Childrens-pop-up-books.png>)

**b) Scenery Flats**

Teknik ini ideal dalam memberikan efek *multi-layer*, namun perlu terdapat tingkat kekuatan yang diperlukan dalam penggunaannya karena semakin banyak layer maka akan semakin sulit didirikan.



Gambar 2.11 Lipatan Jenis *Scenery Flats*

(Sumber: [https://www.nancydbrown.com/wp-content/uploads/8715163341\\_413986d3b0\\_n.jpg](https://www.nancydbrown.com/wp-content/uploads/8715163341_413986d3b0_n.jpg))

**c) Straps**

Merupakan teknik yang cukup mudah namun kurang sering digunakan karena memakan banyak tempat, namun merupakan salah satu teknik yang dapat memberikan keterjutan yang lebih.



Gambar 2.12 Lipatan Jenis *Straps*

(Sumber: [https://indonesian.bestronprinting.com/photo/pl136387677-pop\\_up\\_kids\\_slide\\_book\\_printing.jpg](https://indonesian.bestronprinting.com/photo/pl136387677-pop_up_kids_slide_book_printing.jpg))

**d) *Diagonal Box***

Teknik ini dapat menciptakan berbagai bentuk yang memiliki ilusi yakni volume, cara pembuatan dan hasil yang ada dapat memiliki banyak bentuk yang berbeda.



Gambar 2.13 Lipatan Jenis *Diagonal Box*

(Sumber: [https://sp.apolloboxassets.com/vendor/product/2018-11-01-01/productImages/nz385Array\\_2.jpg](https://sp.apolloboxassets.com/vendor/product/2018-11-01-01/productImages/nz385Array_2.jpg))

**e) *Square-on Box***

Pembuatannya hampir sama dengan teknik *Diagonal Box*, pada teknik ini terdapat dua lipatan vertikal yang merupakan tambahan untuk memberikan kemungkinan baru dalam pembuatan bentuk geometris yang berbeda.



Gambar 2.14 Lipatan Jenis *Square-on Box*

(Sumber: <http://10704819.s21i.faiusr.com/2/ABUIABACGAgyNKgmQY04Z2IJTCgBjigBg!400x400.jpg>)

**f) Cylinder**

Teknik ini termasuk cukup tidak biasa, karena tidak banyak *pop-up* yang menggunakannya. Pembuatan dengan teknik ini cukup kompleks dan harus dengan presisi, namun hasil akhirnya menjadi cukup memuaskan.



Gambar 2.15 Lipatan Jenis *Cylinder*

(Sumber:[https://atlas.cern/sites/default/files/inline-images/1109268\\_10-A5-at-72-dpi.jpg](https://atlas.cern/sites/default/files/inline-images/1109268_10-A5-at-72-dpi.jpg))

**g) Trellises**

Merupakan satu-satunya teknik yang tidak menggunakan lipatan dengan adanya lubang karena dapat dibentuk dengan tangan. Bersifat terpisah dari buku *pop-up* secara lembaran, namun tetap merupakan bagian darinya.



Gambar 2.16 Lipatan Jenis *Trellises*

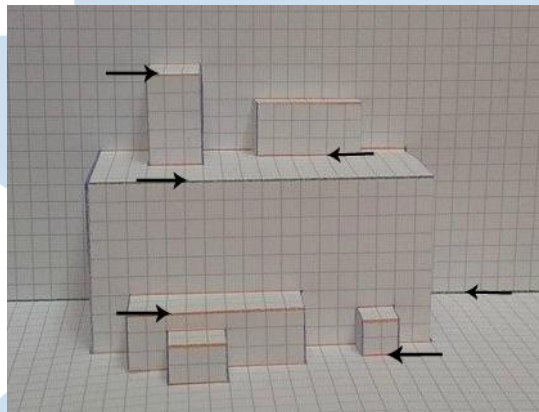
(Sumber:[https://images.coplusk.net/project\\_images/205827/image/2018-10-08-095804-03.jpg](https://images.coplusk.net/project_images/205827/image/2018-10-08-095804-03.jpg))

#### ***h) Pivots***

Pada umumnya digunakan untuk konteks humor, teknik ini akan menyebabkan bagian yang dibuat akan bergerak memutar ketika bagian pada lubang lipatan dibuka.

### **2.7 Grid**

Pembentukan dari grid itu yakni merupakan suatu pemandu dalam melakukan distribusi elemen dalam suatu desain, dengan bentuk relasi khusus yaitu alignment-based. Tujuan dari hal tersebut yakni sebagai alat bantu bagi pembaca dalam melakukan navigasi pada layout tersebut. Seperti pada suatu format akan dilakukan peletakan grid tersebut dimana bahkan pada proporsi lebar atau panjang berapa (Samara, 2023).



Gambar 2.17 Gambar Contoh Penggunaan *Grid*

(Sumber:<https://jardindepapel.files.wordpress.com/2015/03/montac3b1as-y-valles.jpg>)

### **2.8 Layout**

Terdapatnya peraturan sistematis pada suatu *grid* itu merupakan pengertian dari *layout*. Selain dapat membantu dalam membagi dan memperkenalkan berbagai jenis informasi yang berbeda, dapat pula membantu mempermudah navigasi pembaca dalam menggunakannya. Hal tersebut sangat membantu dalam memberikan harmonisasi pada setiap elemen visual yang penting, serta memberikan proporsi *spatial* dan posisi yang masuk logika berdasarkan sistem yang sudah ada (Samara, 2023).



Gambar 2.18 Gambar Contoh Penggunaan *Layout*

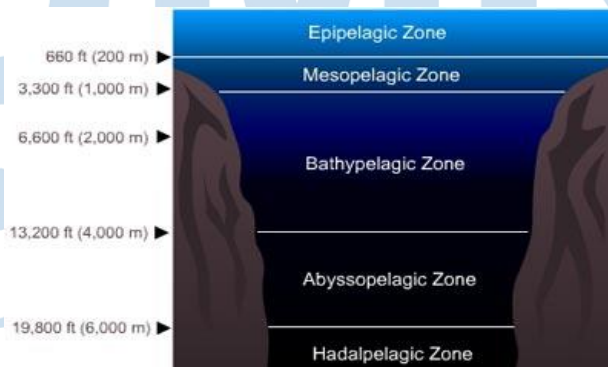
(Sumber: <https://www.behance.net/gallery/19160975/VTB-24-Bank-Promo-pop-up-book/modules/129565519>)

## 2.9 Zona Laut Dalam

Laut Dalam itu dapat diklasifikasikan yakni menjadi berbagai zona (*zone*) tertentu. Pembagian dari jenis perbedaan zona ini sendiri dapat dijelaskan yakni dalam 2 bentuk klasifikasi, yaitu berdasarkan dari kedalaman dan kekuatan cahaya yang dapat masuk ke dalam daerah zona tersebut. Berdasarkan dari kedalaman zona, semakin dalam wilayah zona tersebut maka tingkat tekanan udara dan intensitas cahaya akan semakin menurun (Ocean.si.au, 2018).

### 2.9.1 Berdasarkan Kedalaman

Menurut *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), zona lautan itu dibagi menjadi 5 lapisan. Lapisan tersebut yakni *Epipelagic Zone*, *Mesopelagic Zone*, *Bathypelagic Zone*, *Abyssopelagic Zone*, dan *Hadalpelagic Zone* (noaa.gov, 2023). Pada kedalaman *Epipelagic Zone* (~ 200 m), cahaya matahari masih memasuki permukaan laut sehingga terdapat variasi pada temperatur tiap wilayah pada zona ini.



Gambar 2.19 Ilustrasi Zona Kedalaman Laut

(Sumber: <https://deepoceanfacts.com/wp-content/uploads/2017/03/ocean1.jpg>)



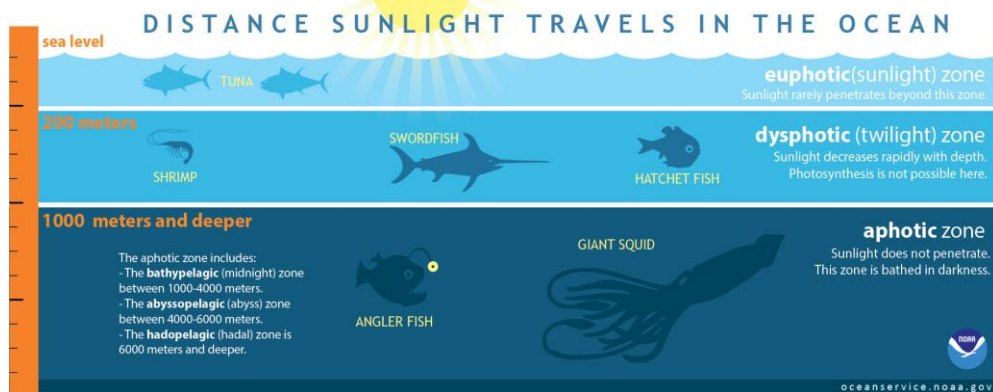
*Mesopelagic Zone* (200 – 1000 m), merupakan zona yang tepat berada dibawah *Epipelagic Zone*. Pada zona ini terdapat pengurangan temperatur karena cahaya yang memasuki lautan itu menjadi semakin sedikit. Zona ini memiliki panggilan umum yakni *Twilight Zone* atau *Midwater Zone* karena bagian ini merupakan semacam zona transisi terhadap kehidupan laut permukaan dan laut dalam. Selain itu, berikutnya merupakan *Bathypelagic Zone* (1000 – 4000 m), pada bagian kedalaman ini cahaya matahari sudah tidak dapat menembus kedalaman lautan. Nama lain dari *Bathypelagic Zone* itu sendiri yakni disebut sebagai *Midnight Zone*, karena selalu berada dalam kegelapan. Pada zona ini, satu-satunya jenis cahaya yang terdapat pada kedalaman ini yakni cahaya *bioluminescence* yang berasal dari hewan laut dalam di zona tersebut.

*Abysspelagic Zone* (4000 – 6000 m), merupakan lokasi pada kedalaman yang sangat gelap dan memiliki temperatur yang terkenal selalu rendah. Jumlah hewan pada zona ini cukup sedikit oleh karena besarnya tekanan air pada kedalaman tersebut. Adapun kata *Abyss* pada zona ini berasal dari bahasa Yunani yang berarti ‘tidak ada bawahnya’. Hal ini karena pada saat itu keberadaan dari adanya wilayah pada dasar laut masih dianggap sebagai sangat misterius. Lokasi terdalam pada lautan itu yakni merupakan zona dengan nama *Hadalpelagic Zone* (6000~ m), kedalaman lokasi ini akan berbeda bergantung pada daerah terdapatnya zona tersebut. Pada kedalaman ini, temperatur itu sangat rendah, bahkan terdapat diatas titik beku. Walaupun begitu, tetap terdapat kehidupan laut dalam pada zona ini.

### **2.9.2 Berdasarkan Kekuatan Cahaya**

Terdapat sekitar tiga wilayah zona kedalaman lautan berdasarkan kekuatan cahaya yang menembus kedalamannya. Pembagian zona tersebut yakni *Euphotic Zone* (~ 200 m), pada zona ini terdapat banyak variasi dan biodiversitas hewan laut yang biasanya digunakan untuk keperluan jual beli dan lainnya. Setelahnya yakni *Dysphotic Zone* (200 – 1000 m), pada zona ini kekuatan cahaya menjadi semakin minim.

Hal tersebut dikarenakan dari berdasarkan jumlah lokasi dari kedalamanannya. Bagian terdalam yakni adalah *Aphotic Zone* (1000~ m), pada kedalaman ini tidak ada terjadi penembusan cahaya dari matahari sama sekali. Karena tidak dapatnya ditembus cahaya matahari maka zona ini selalu berada dalam kegelapan (oceanservice.noaa.gov, 2023).



Gambar 2.20 Ilustrasi Zona Kekuatan Cahaya Matahari

(Sumber: <https://aambpublicoceanservice.blob.core.windows.net/oceanserviceprod/facts/lightinocean2.jpg>)

## 2.10 Palung Jawa

Palung atau *Deep-sea Trench*, merupakan suatu wilayah yang bersifat dalam, sempit, dan juga berbatuan curam. Lokasi ini terbentuk pada wilayah yang berada tepat pada bagian laut dalam dengan kedalaman maksimal yakni 7.000 meter hingga bahkan 11.000 meter (britannica.com, 2023). Pada umumnya, lokasi palung ini terletak dekat dengan lengkungan pulau atau gunung yang terdapat pada batas benua.

Sedangkan Stern (2021), menyatakan bahwa palung adalah suatu daerah pada bagian dasar laut yang panjang, sempit, dan biasanya berupa cekungan yang sangat dalam. Pembentukan palung berasal dari gempa bumi yang memiliki relasi dengan subduksi pada lempeng sehingga akhirnya terbentuk menjadi palung. Keberadaan palung ini bukanlah sebuah celah berbentuk vertikal, melainkan pada umumnya berbentuk yakni semacam asimetris karena mencerminkan kejadian yang terdapat pada kedalaman tersebut.



Gambar 2.21 Ilustrasi Palung Laut

(Sumber:[https://asset.kompas.com/crops/LNqzyoiUFCr\\_X\\_oAfZZLXZ\\_n-4w=/116x0:1380x843/1200x800/data/photo/2023/03/13/640eeb24040f5.png](https://asset.kompas.com/crops/LNqzyoiUFCr_X_oAfZZLXZ_n-4w=/116x0:1380x843/1200x800/data/photo/2023/03/13/640eeb24040f5.png))

Indonesia sendiri memiliki Palung yakni dengan nama Palung Jawa. Berdasarkan Jamieson et al. (2022), Palung Jawa terbentuk dari subduksi di Samudera Hindia yang mencapai kedalaman yakni zona hadal. Pengamatan pada Palung Jawa yang dilakukan telah menemukan cukup banyak kekayaan biodiversitas yang terdapat disana. Adapun ditemukan jenis komunitas kedalaman tersebut yakni beragam dan terwakili oleh sekitar 10 filum, 21 kelas, 34 ordo, dan 55 famili dengan tambahan dari banyaknya catatan perluasan yang baru.

### 2.10.1 Biosfer

Kehidupan laut dalam itu memiliki karakteristik yakni tekanan dalam laut yang tinggi, temperatur yang sangat tinggi ataupun sangat rendah. Selain itu juga sedikitnya jumlah organisme hasil pembentukan dari kegiatan photosynthesis, terkenal memiliki wilayah yang berada dalam kegelapan, dan juga merupakan tempat dengan tingkat korosif yang tinggi. Namun ternyata lokasi kehidupan bawah laut ini merupakan tempat berkembangnya suatu ekosistem bersifat cukup spesial yang ada di dunia (Feng et al., 2022).



Gambar 2.22 Biosfer Laut Dalam

(Sumber:[https://ocean.si.edu/sites/default/files/styles/3\\_2\\_large/public/octocoral\\_oceanos\\_small.jpg.webp?itok=vbrARhs8](https://ocean.si.edu/sites/default/files/styles/3_2_large/public/octocoral_oceanos_small.jpg.webp?itok=vbrARhs8))

Terdapat cukup sedikit jumlah hewan yang dapat hidup disana karena kurangnya jumlah makanan yang ada. Hal ini dikarenakan kebanyakan sumber dari jenis makanan itu berasal dari *phytoplankton* yang terdapat pada wilayah *photic zone*, dan jumlah tersebut kemudian akan semakin berkurang pada kedalaman hingga akhirnya menyentuh dasar laut pada palung. Namun tetap ada kehidupan yang berkembang yakni seperti pada wilayah yang memiliki semacam lubang ventilasi pada dasar laut dalam. Kehidupan laut pada lubang ventilasi laut ini berasal dari energi yang berhubungan dengan bahan kimia yang dikeluarkan dari dalam lubang ventilasi, yang dinamai dengan istilah *Chemosynthesis* (Stern, 2021).

### **2.10.2 Hewan Laut Dalam di Palung**

Hewan laut dalam mampu hidup dalam wilayah yang sangat dingin, gelap, dan bertekanan tinggi. Sebagai kebutuhan untuk bertahan hidup, hewan laut dalam telah berevolusi dengan adaptasi yang cukup unik. Salah satunya yakni kemampuan adaptasi seperti *Bioluminescence*, semacam adaptasi bertahan hidup yang dimiliki oleh hewan laut dalam (Ocean.si.edu, 2018). *Bioluminescence* merupakan suatu bentuk pencahayaan yang dikeluarkan oleh organisme tertentu yang merupakan kemampuan umum pada hewan di laut (Bessho-Uehara, 2020).

Terdapat sekitar 1-2% spesies dengan *bioluminescence* di wilayah yang masih dapat ditembus oleh matahari. Berdasarkan pada proses terbentuknya cahaya pada *bioluminescence* yakni melalui reaksi kimia dalam tubuh suatu organisme, untuk dapat terjadi reaksi tersebut perlu terdapat molekul *luciferin* yang akan mengeluarkan cahaya jika bereaksi dengan oksigen (Ocean.si.edu, 2018). Keberadaan dari *bioluminescence* itu sendiri yakni berfungsi untuk berbagai hal, seperti komunikasi dalam bentuk mencari pasangan, kabur dari pemangsa, ataupun dapat berguna pula untuk menarik mangsa sebagai makanan (Martini, 2019).



Gambar 2.23 Fenomena *Bioluminescence*

(Sumber:<https://aambpublicoceanservice.blob.core.windows.net/oceanserviceprod/facts/biolum.jpg>)

Namun, bagi kehidupan spesies yang terdapat di laut dalam, interaksi antar organisme itu cukup jarang dan selalu terjadi secara mendadak. Bahkan dalam kehidupannya, seekor ikan bisa saja makan hanya beberapa kali tiap tahunnya. Selain itu kemungkinan dalam menemukan potensi pasangan hanya satu untuk seumur hidupnya (Haddock et al., 2017). Dikarenakan lokasi tempat hidup dari hewan laut dalam, kebanyakan spesimen hewan tersebut yang dapat bisa dilihat langsung tentunya sudah pasti tidak bernyawa, sehingga cukup sulit untuk dapat menemukan suatu bentuk hewan laut dalam dengan relatifitas yang pasti dan sesuai.

Selain itu proses identifikasi untuk mendapat bentuk akurat dalam penelitian itu cukup sulit dilakukan karena spesimen tersebut tentu sudah mengalami kerusakan dari berbagai proses seperti penangkapan, preservasi, dan sebagainya yang pada tahap itu kemudian terjadi kehancuran dan distorsi pada hewan tersebut (Jamieson et al., 2020). Salah satu contoh kasus tersebut yakni *blobfish* yang merupakan hewan laut dalam yang biasanya sudah mati ketika ditangkap, hewan laut dalam ini memiliki tubuh terbentuk dari semacam gelatin dengan otot yang cukup lemah (Watt, 2015).



Gambar 2.24 Gambar Ikan Laut Dalam *Blobfish*  
(Sumber:[https://www.telegraph.co.uk/multimedia/archive/01565/blobfish\\_1565953c.jpg?imwidth=680](https://www.telegraph.co.uk/multimedia/archive/01565/blobfish_1565953c.jpg?imwidth=680))

Menurut Gerringer et al. (2017), pada bagian bawah kulit atau sekitar tulang belakang banyak terdapat lapisan berupa agar-agar atau *gelatinous layer*. Lapisan tisu berupa agar-agar ini sebagian besar yakni adalah cairan ekstraseluler yang berdasarkan penelitian dapat memberikan kemungkinan hewan dapat tumbuh tanpa terdapat kesulitan. Selain itu, lapisan tersebut juga berguna bagi beberapa spesies hewan laut dalam lainnya.

Hal tersebut yakni sebagai pemberi daya apung dikarenakan komposisi tisu gelatinnya yang memiliki kepadatan lebih rendah membuatnya dapat terapung di air lautan yang dingin. Lapisan ini terkenal cukup banyak terdapat di hewan laut dalam yakni khususnya pada siput yang tinggal di wilayah zona hadal. Adapun ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam mengenali hewan laut dalam, yakni seperti sumber makanannya, *Chemosynthesis*. Menurut Stern (2021), *Chemosynthesis* merupakan suatu proses pembuatan suatu sumber makanan yang penting bagi keberlangsungan rantai makanan di laut dalam tersebut. Proses ini yakni dengan menggunakan zat kimia yang dikeluarkan oleh ventilasi pada laut, yang kemudian akan dikonversi oleh mikroba yang dapat melakukan *Chemosynthesis* sehingga akhirnya menjadi sumber makanan. Komunitas seputar *Chemosynthesis* ini terletak yakni pada kedalaman sekitar 6000 m, dan memiliki kemungkinan terdapat pada wilayah kedalaman yang lebih dalam lagi.

Komunitas selain *Chemosynthesis* tentunya juga terdapat dalam biodiversitas di kedalaman Palung Jawa di Indonesia. Menurut Haddock et al (2017), Keberadaan dari biodiversitas itu cukup penting karena merupakan bentuk pembelajaran dari kehidupan yang telah dijalani oleh hewan tersebut, mulai dari keunikan adaptasi bertahan hidupnya, biologi diri berdasarkan dari desain dan bahan yang membentuk dirinya, produk natural yang dikeluarkan oleh tubuh dan juga alat-alat tertentu yang bersifat teknologi biologis. Tentunya hewan laut dalam pun terdapat di Indonesia, yakni di wilayah Palung Jawa. Adapun hewan laut dalam di Indonesia beberapa diantaranya yakni sebagai berikut:

1. *Cusk Eel*

Hewan laut dalam berikut ini merupakan belut Cusk atau *Cusk Eel*. Pada tahun 2021, jenis belut ini pernah memasuki rekor hewan laut yang ditemukan pada kedalaman sekitar 7.176 m di Palung Jawa pada *guiness world records*. Walaupun mereka berbentuk yakni serupa seperti belut pada umumnya namun hewan laut dalam ini tidak termasuk kedalam golongan belut asli (Guinnessworldrecords.com).



Gambar 2.25 Gambar Hewan Laut Dalam *Cusk Eel*

(Source:<https://www.guinnessworldrecords.com/assets/3288917?width=780&height=497>)

Jenis hewan laut dalam ini dapat ditemukan di perairan yang hangat dan tenang. Beberapa dari jenis *Cusk Eel* dapat ditemukan di wilayah kedalaman yang dangkal, namun kebanyakan hewan laut ini tinggal di laut dalam.

Ciri dari hewan laut dalam ini sendiri yakni terdapat pada siripnya yang menyatu dari punggung hingga ke ekor yang membentuk seperti semacam sirip panjang. Selain itu terdapat pula bagian pada tenggorakan *Cusk Eel* yang memiliki suatu fungsi tertentu yakni sebagai sensorik. Fungsi tersebut berguna sebagai alat bantu dengar pada *Cusk Eel* yang digunakan untuk membantu mencari ikan yang berenang pada dasar laut (Britannica.com).

2. *Sea Pig*

Keberadaan dari *Sea Pig* ini walau kemungkinan cukup sulit untuk dapat dilihat secara langsung namun sebenarnya merupakan salah satu hewan laut dalam yang keberadaannya bisa mencapai 95% berat populasi di beberapa wilayah lautan tertentu. Selain itu *Sea Pig* ini dapat ditemukan di seluruh dunia, yakni pada kedalaman sekitar wilayah *Abysspelagic Zone* (4000-6000 m). Keunikan yang termasuk menari dari bagian pada tubuh hewan laut dalam *Sea Pig* ini yakni terdapat pada bagian berbentuk suatu 'kaki' besar yang ada di beberapa bagian bawah tubuhnya yang digunakan untuk bergerak pada wilayah dalam tersebut (australiangeographic.com.au).



Gambar 2.26 Gambar Hewan Laut Dalam *Sea Pig*

(Source:<https://www.flickr.com/photos/oceannetworkscanada/9678458149/in/photostream/>)

3. *Tripod Fish*

Hewan laut dalam ini terkenal karena kemampuan unik dari tubuhnya yakni dengan menggunakan sirip panjangnya untuk dapat berdiri di dataran laut dalam.



Kemampuan untuk dapat berdiri yang cukup mirip seperti sebuah *tripod* inilah yang kemudian memberikan hewan laut dalam ini dengan nama uniknya yakni, *Tripod Fish*. Lingkungan hidup hewan laut dalam ini yakni di wilayah laut yang tenang dan tropis, yaitu pada dasar kedalaman yakni dataran laut dalam sekitar 4.700 m (aquariumofpacific.org).



Gambar 2.27 Gambar Hewan Laut Dalam *Tripod Fish*  
(Sumber:<https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=126343#images>)

Evolusi dari hewan laut dalam yakni *Tripod Fish* ini pada sirip ikan bertulang yang terdapat pada bagian bawah dan ekor ikan. *Tripod Fish* menggunakan kemampuannya berdirinya di dasar laut dalam yakni untuk mencari makan, karena posisi hewan laut dalam tersebut yang sedang berdiri itu cocok bagi udang kecil, ikan, atau hewan lainnya yang sedang bergerak dapat menjadi sebagai makanan bagi *Tripod Fish*. Dikarenakan wilayah yang gelap tersebut membuat hewan laut dalam termasuk cukup buta karena kurangnya cahaya yang dapat membantu mereka untuk melihat, namun mereka menggunakan getaran yang ditangkap dengan menggunakan sirip panjang mereka sebagai alat bantu tambahan yang dapat memberikan informasi mengenai mangsa atau pemburu mereka (australiangeographic.com.au).

#### 4. *Dumbo Octopus*

Gurita Dumbo atau *Dumbo Octopus* merupakan spesies gurita yang terkenal dapat hidup di wilayah paling dalam di lautan dibanding spesies gurita lainnya, yakni sekitar 4000 m.

Beberapa dari jenis Gurita Dumbo ini termasuk ke dalam ‘*Umbrella Octopus*’, karena mereka dapat mengambang di laut dengan tentakel mereka yang mirip seperti payung. Bentuk dari hewan laut dalam ini yang memiliki kemiripan dengan tokoh karakter *Disney*, yakni *Dumbo* menjadi asal nama dari panggilan gurita ini (aquariumofpacific.org).



Gambar 2.28 Gambar Hewan Laut Dalam *Dumbo Octopus*

(Sumber: <https://nautiluslive.org/video/2015/08/21/shy-dumbo-octopus-hides-inside-its-own-tentacles>)

Berbeda dengan gurita pada umumnya, gurita Dumbo ini tidak memiliki kantung tinta. Hal ini karena jarang terdapat pertemuan antara gurita ini dengan pemangsanya di laut dalam. Gurita Dumbo bergerak dengan menggunakan siripnya yang berbentuk seperti telinga, yakni seperti suatu kipas untuk membantu berenang atau bergerak di air (oceana.org).

#### 5. *Atolla jellyfish*

Hewan laut dalam ini merupakan ubur-ubur dengan nama yakni *Deep Sea Crown Jelly* atau *Atolla Jellyfish*. Ubur-ubur ini bertahan hidup dengan kemampuan uniknya yakni *bioluminescence*. *Atolla Jellyfish* ini menggunakan *bioluminescence* berupa cahaya biru yang terang untuk mengelabui dan menghindari pemangsanya (mbari.org).



Gambar 2.29 Gambar Hewan Laut Dalam *Atolla Jellyfish*

(Sumber: [https://www.mbari.org/wp-content/uploads/2019\\_Atolla\\_sp\\_D1151-960.jpeg](https://www.mbari.org/wp-content/uploads/2019_Atolla_sp_D1151-960.jpeg))

Sama seperti ubur-ubur pada umumnya, *Atolla Jellyfish* ini tidak memiliki organ seperti pencernaan, pernafasan, bahkan tidak terdapat keberadaan otak untuk berpikir. Hewan laut dalam terkenal tidak beracun, melainkan menggunakan kemampuan *bioluminscence* untuk dapat tinggal di laut dalam. Adaptasi pada *Atolla Jellyfish* cukup sama dengan hewan laut dalam lainnya, yakni kemampuan dan fungsi khusus yang dapat membantu mereka dalam mengurangi energi yang dibutuhkan setiap saatnya dan ketika sedang berburu, bahkan ketika akan melindungi diri sendiri dari pemburu mereka yang juga tinggal di dalam kegelapan laut dalam (Scuba.com).

UMMN

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA