

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teoritik Variabel

1. Pengembangan Media

Pengembangan media pembelajaran adalah suatu usaha penyusunan program media pembelajaran yang lebih tertuju pada perencanaan media. Media yang akan ditampilkan atau digunakan dalam proses pembelajaran terlebih dahulu direncanakan dan dirancang sesuai kebutuhan, dalam pengembangan media pembelajaran kita harus memacu pada media pembelajaran yang sudah ada sebelumnya. Pengembangan media pembelajaran diawali dengan melakukan evaluasi terhadap media pembelajaran yang sudah ada selanjutnya dari hasil evaluasi tersebut dilakukan perencanaan dan perancangan bentuk media pembelajaran yang lebih efektif dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Pengembangan media sebagai sarana penyampaian informasi atau pesan termasuk pesan pembelajaran, perlu diperhatikan prinsip-prinsip desain pesan yang antara lain prinsip kesiapan dan motivasi, penggunaan alat pemusatan perhatian, perulangan, partisipasi aktif sasaran, umpan balik, dan materi. Hal ini didasarkan atas pertimbangan bahwa pembelajaran pada hakikatnya merupakan kegiatan menyampaikan pesan kepada pembelajaran oleh pengajar dengan menggunakan bahan, alat, teknik dan lingkungan tertentu (Efi, 2020:6).

2. Media Pembelajaran

Media merupakan salah satu alat untuk menyampaikan materi pelajaran kepada peserta didik. Dalam hal ini, media tidak hanya dipahami sebagai sarana pembelajaran, melainkan juga dikatakan sebagai pembawa informasi atau materi pelajaran kepada peserta didik. Dengan adanya media, proses pembelajaran akan lebih menarik, menyenangkan dan interaktif sehingga secara tidak langsung kegiatan pembelajaran akan menjadi lebih efektif (Suaib, 2019:14).

Media pembelajaran dibutuhkan sebagai penjelas isi materi ajar atau bahan ajar yang akan disampaikan oleh guru kepada peserta didik. Penggunaan media yang tepat akan meningkatkan keberhasilan seorang guru dalam mencapai tujuan pembelajaran (Sakty, 2021:10)

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan media adalah alat yang digunakan untuk menunjang suatu pembelajaran sehingga pembelajaran tersebut dapat berjalan dengan baik. Media juga dapat diartikan sebagai penghubung antara pemberi dan penerima informasi. Penggunaan media sebagai penghubung antara pendidik dan peserta didik inilah yang disebut dengan pembelajaran. Dengan kata lain, bahwa belajar aktif memerlukan dukungan media untuk menghantarkan materi yang akan mereka pelajari.

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan, media pembelajaran adalah alat bantu yang berisikan materi pelajaran yang digunakan oleh pendidik dalam proses belajar sehingga pembelajaran akan lebih menarik perhatian peserta didik.

3. Ensiklopedia

a. Pengertian Ensiklopedia

Menurut kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) ensiklopedia adalah buku atau serangkaian buku yang menghimpun keterangan atau uraian tentang berbagai hal dalam bidang seni dan ilmu pengetahuan. Ensiklopedia merupakan kesimpulan tulisan yang berisi tentang penjelasan berbagai macam informasi secara luas, lengkap dan mudah dipahami mengenai ilmu pengetahuan yang tersusun berdasarkan abjad atau kategori dan dicetak dalam bentuk buku (Sri, 2020:12).

Rancangan ensiklopedia sebagai media pembelajaran berisi materi yang dijelaskan berdasarkan tujuan pembelajaran dan kebutuhan peserta didik yang khusus membahas materi animalia. Bentuk buku ensiklopedia berupa buku berukuran sedang yang di dalamnya terdapat gambar dan dilengkapi dengan warna serta tulisan keterangan dari gambar tersebut (Sakty, 2021:10).

Berdasarkan pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa ensiklopedia merupakan media berbentuk buku berukuran kecil yang memuat gambar dan tulisan yang bertujuan untuk menyampaikan pesan bagi pembaca.

b. Kelebihan dan Kelemahan Media Ensiklopedia

Menurut Irawati (2015:4), Ensiklopedia memiliki keunggulan dibandingkan media lainnya, yaitu:

- 1) Ensiklopedia menyajikan informasi dasar dan lengkap tentang suatu masalah dalam bidang ilmu pengetahuan.
- 2) Ensiklopedia memberikan visualisasi yang dapat menarik minat peserta didik dalam proses pembelajaran.
- 3) Ensiklopedia merupakan salah satu sumber informasi yang lengkap dan dapat memperluas wawasan pembaca.
- 4) Ensiklopedia menyediakan gambar-gambar yang dapat membantu menjelaskan deskripsi atau uraian yang diberikan

Sedangkan kelemahan ensiklopedia menurut Schopflin (2014:488) menyatakan bahwa ensiklopedia masih memiliki gambaran buruk di masyarakat, mereka menganggap ensiklopedia seperti buku yang sangat tebal dan berat, desainnya kuno, pencarian menggunakan judul, abjad, indeks dan referensi hanya untuk mencari pengetahuan atau informasi.

c. Karakteristik ensiklopedia

Menurut Pratiwi (2014:25), Ensiklopedia memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Adanya artikel atau topik, sub topik
- 2) Terdapat definisi artikel/topik diikuti dengan penjelasan umum
- 3) Adanya paragraf, ilustrasi, gambar, grafik
- 4) Disusun dan disajikan menurut abjad (A-Z) atau secara tematis, historis-kronologis.
- 5) Adanya petunjuk penggunaan yang berisi penjelasan umum tentang isi buku, bagian-bagian penting lainnya dalam buku ajar.

4. Desa Sungai Kakap

Desa Sungai Kakap berada di kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Desa Sungai Kakap menjadi salah satu desa yang memiliki laut dengan kekayaan alam yang melimpah, salah satunya di bidang kelautan, hasil laut desa Sungai Kakap beraneka ragam, mulai dari ikan, udang, kepiting dan Binatang laut lainnya. Hasil laut yang melimpah ini juga menjadi salah satu sumber mata pencaharian masyarakat sekitar. Melihat kondisi laut di desa Sungai Kakap hasil yang melimpah ini, sangat memungkinkan dapat dimanfaatkan sebagai media belajar serta dikemas dalam bentuk media pada materi vertebrata. Berikut adalah hasil inventarisasi ikan di desa Sungai Kakap.

Tabel 2.1 Hasil Inventarisasi Jenis Ikan di Desa Sungai Kakap

No.	Famili	Ordo	Spesies
1.	Carangidae	Perciformes	<i>Atropus Atropos</i>
2.	Cynoglossidae	Pleuronectiformes	<i>Cynoglossus arel</i>
3.	Polynemidae	Perciformes	<i>Eleutheronema tetradactylum</i>
4.	Mungilidae	Mugiliformes	<i>Ellochelon vaigiensis</i>
5.	Sciaenidae	Perciformes	<i>Johnius macropterus</i>
6.	Nemipteridae	Perciformes	<i>Nemipterus japonicus</i>
7.	Ariidae	Siluriformes	<i>Netuma thalassina</i>
8.	Clupeidae	Clupeiformes	<i>Sardinella fimbriata</i>
9.	Clupeidae	Clupeiformes	<i>Sardinella gibbosa</i>
10.	Pristigasteridae	Clupeiformes	<i>Thryssa mystax</i>
11.	Cyprinidae	Cypriniformes	<i>Osteochilus schlegelii</i>
12.	Bramidae	Perciformes	<i>Pampus argenteu</i>
13.	Scatophagidae	Perciformes	<i>Scatophagus argus</i>
14.	Synodontidae	Aulopiformes	<i>Coilia sp</i>
15.	Dasyatidae	Rajiformes	<i>Himantura oxyrhyncha</i>

5. Taksonomi Superkelas Pisces

Tinjauan materi Vertebrata superkelas pisces adalah sebagai berikut

a. Ciri-Ciri Umum Superkelas Pisces

Pisces merupakan salah satu dari materi Ilmu Pengetahuan Alam khususnya biologi yang dipelajari melalui kegiatan pengamatan di sekolah. Materi Superkelas pisces yaitu prinsip klasifikasi untuk menggolongkan hewan ke dalam filum berdasarkan pengamatan anatomi dan morfologi serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan (Indrawati, 2017:19-34).

Ikan (pisces) merupakan kelompok vertebrata terbesar yang sangat beragam dengan jumlah jenis lebih dari 27.000 spesies di seluruh dunia Ferdyan dkk (2020:442-453). Ikan (pisces) sangat bergantung terhadap cahaya untuk membantu mereka melihat di dalam air. Cahaya tersebut masuk melalui mata maupun *pineal region* yang mempengaruhi aktivitas ikan melalui mekanisme fisiologis retina mata ikan, diteruskannya ke pusat otak melalui sistem saraf pusat. Adanya stimulus cahaya menyebabkan pengaruh langsung maupun tak langsung terhadap kecepatan renang ikan dan ruaya ikan secara vertikal harian sebagai respon tingkah laku (Syam dan Satria, 2017:215-224).

b. Karakteristis Superkelas pisces

Menurut (Suryaningsih, 2022:4-17) Berikut ini adalah karakteristik pisces yang membedakannya dengan spesies lainnya:

1. Pada tubuh terdiri dari kepala, badan dan ekor. Tubuh ditutupi oleh kulit yang umumnya bersisik dan berlendir. Terdapat 4 tipe sisik yang terdapat pada ikan yaitu *ganoid*, *plakoid*, *stenoid*, dan *sikloid*. pisces memiliki sirip untuk berenang. Endoskeleton tersusun atas tulang rawan atau tulang keras
2. pisces bernafas dengan insang, insang ditutupi oleh *operkulum* (tutup insang). Insang ada yang mengalami perluasan yang disebut dengan labirin, contohnya pada ikan *Trichogaster sp*, *Helostoma sp*, *Anabas sp*, dan *Osphronemus goramy*. Pisces memiliki organ tambahan yang

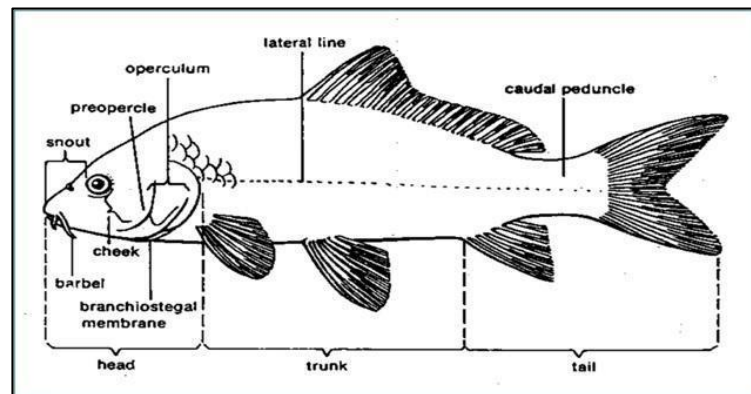
berupa gelembung renang yang berfungsi untuk membantu pernafasan dan juga alat hidrostatik

3. Pisces bersifat *poikiloterm* atau disebut juga dengan berdarah dingin yang artinya suhu tubuhnya dipengaruhi oleh suhu lingkungan.
4. Sistem peredaran darah tertutup tunggal, artinya satu kali peredaran darah hanya satu kali melalui jantung. Jantung terdiri atas 2 ruang yaitu 1 ventrikel dan satu atrium.
5. Sistem pencernaan yang lengkap dengan dimulai melalui mulut, kerongkongan, lambung, usus dan anus.
6. Alat ekskresi yang berupa ginjal dengan tipe pronefron dan mesonefros.
7. Sistem koordinasi yang terdiri atas sistem saraf pusat (otak dan sumsum tulang belakang) dan sistem hormon. Pisces juga memiliki indra dengan berupa sepasang mata, sepasang telinga dalam, indra pembau dan juga gurat isi. Gurat sisi terdapat di sepanjang tubuhnya yang berfungsi untuk mengetahui perubahan tekanan air.
8. Alat kelamin yang terpisah atau *hermaprodit*, fertilisasi terjadi secara eksternal atau internal.

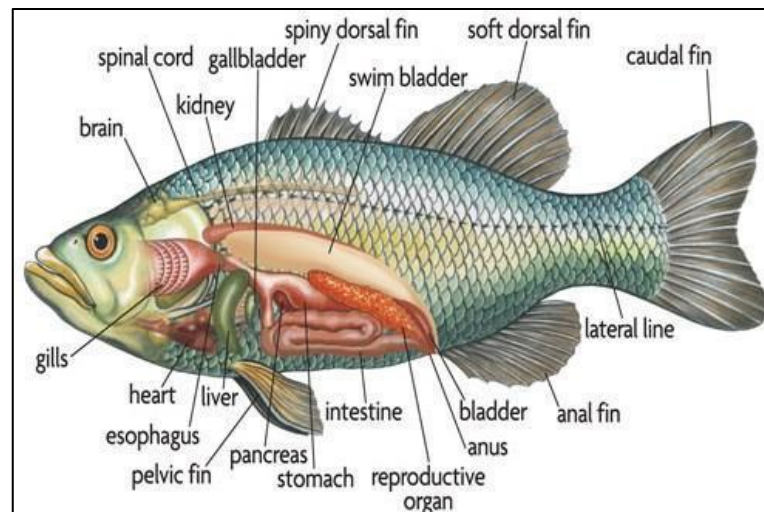
c. Morfologi Superkelas Pisces

1) Bagian tubuh ikan

Ikan pada umumnya terbagi menjadi 3 bagian, yaitu caput (*head*), truncus (*trunk*) dan caudal (*tall*). Caput merupakan bagian kepala yang dimulai dari ujung moncong terdepan sampai dengan ujung tutup insang paling belakang. Truncus merupakan bagian badan yang dimulai dari ujung tutup insang bagian belakang sampai dengan permulaan sirip dubur. Badan bagian depan memiliki sirip punggung, sirip dada, sirip perut, serta organ-organ dalam seperti hati, empedu, lambung, usus, gonad, gelembung renang, ginjal, limpa dan sebagainya. Caudal merupakan bagian ekor yang dimulai dari permulaan sirip dubur sampai dengan ujung sirip ekor bagian paling belakang (Bond, 1979 dalam Apriansyah 2021:16-25).



Gambar 2.1 Tubuh ikan secara umum (Bond, 1979 dalam Apriansyah 2021:16-25).



Gambar 2.2 morfologi dan anatomi ikan secara umum
(Sumber : <https://www.pinhome.id/blog/anatomi-ikan/>)

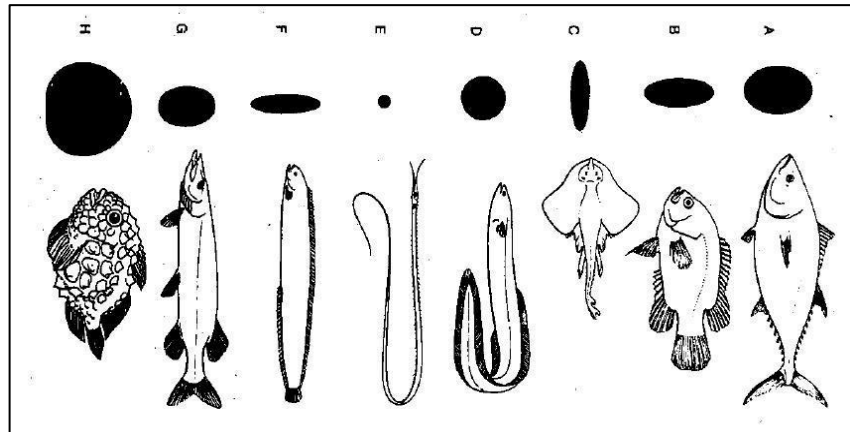
2) Bentuk tubuh ikan

Bentuk tubuh ikan akan sangat dipengaruhi oleh habitat dan cara hidupnya. Bentuk tubuh ikan pada umumnya adalah setangkup atau simetris bilateral, yaitu apabila ikan tersebut dibelah pada bagian tengah tubuh (potongan sagittal) akan terbagi menjadi dua bagian yang sama antara sisi kanan dan sisi kirinya. Akan tetapi terdapat juga ikan dengan bentuk tubuh non-simetris bilateral, yaitu apabila ikan tersebut dibelah secara melintang (*cross section*) maka akan

menghasilkan 2 bagian yang tidak sama antara sisi kiri dan sisi kanannya, seperti ikan langkau dan ikan lidah (Apriansyah, 2021:16-25). Bentuk tubuh ikan pada umumnya terbagi menjadi 8 bentuk (Bond, 1979. Dalam Apriansyah 2021:16-25), yaitu:

- a) *Fusiform*, biasa disebut juga bentuk torpedo adalah bentuk tubuh yang *streamline*, lebar tubuh dan tinggi tubuh hampir sama, sedangkan panjang tubuh beberapa kali tinggi tubuh. Bentuk tubuh meruncing pada kedua bagian ujung. Contohnya adalah ikan tuna (*Thunnus alalunga*).
- b) *Compressed*, biasa disebut pipih adalah bentuk tubuh yang gepeng ke samping. Tinggi badan lebih besar dibandingkan lebar tubuh. Lebar tubuh jauh lebih kecil dibandingkan panjang tubuh. Contohnya adalah ikan rambeu (*Caranx caninus*).
- c) *Depressed*, biasa disebut picak adalah bentuk tubuh yang gepeng ke bawah. Tinggi badan lebih pendek daripada lebar tubuh. Contohnya adalah ikan sebelah atau ikan lidah (*Soleha heterorrhina*) dan ikan pari (*Leucoraja erinacea* dan *Aetobatus narinari*).
- d) *Anguilliform*, biasa dikenal dengan bentuk tubuh ikan yang seperti ular atau sidat atau belut adalah bentuk tubuh ikan yang memanjang dengan penampang lintang yang agak silindris dan kecil serta pada bagian ujung meruncing atau tipis. Contohnya adalah ikan sidat (*Anguilla japonica*).
- e) *Filiform* adalah bentuk tubuh ikan yang menyerupai tali. Contohnya adalah cucuk telinga buaya (*Doryichthys heterosoma*).
- f) *Taeniform* atau *flatted-form*, biasa disebut bentuk pita adalah bentuk tubuh ikan yang memanjang dan tipis menyerupai pita. Contohnya adalah ikan layur (*Trichiurus savala*).
- g) *Sagittiform* adalah bentuk tubuh ikan yang menyerupai anak panah. Contohnya adalah ikan todak (*Sphyaena barracuda*) dan pike (*Belone belone*).

- h) *Globiform* adalah bentuk tubuh ikan yang menyerupai bola. Contohnya adalah ikan buntal (*Diodon sp.*).



Gambar 2.3 Bentuk-bentuk tubuh ikan: (a) *Fusiform*, (b) *Compressed*, (c) *Depressed*, (d) *Anguilliform*, (e) *Filiform*, (f) *Taeniform*, (g) *Sagittiform*, (h) *Globiform*

(Sumber: <http://defoe-moeslim.blogspot.com/2012/09/bentuk-bentuk-tubuh-ikan.html?m=1>)

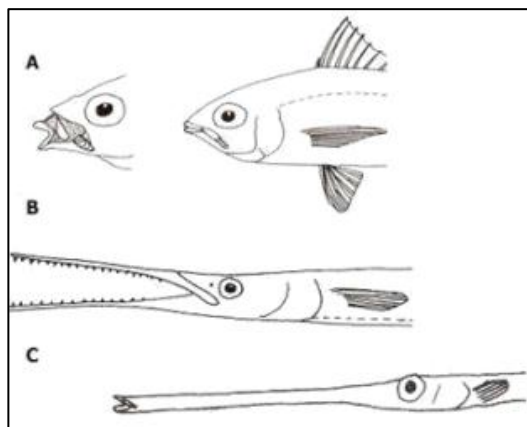
3) Bagian luar tubuh ikan

a) Kepala dan mulut

Kepala terdapat pada bagian depan tubuh, pada bagian depan kepala terdapat mulut atau moncong yang bentuknya dapat dibagi menjadi 2 bentuk yaitu, tumpul dan lancip (tajam). Secara umum mulut (moncong) ikan ada yang dapat disembulkan (*protaktil*) seperti ikan kapas-kapas (*Gerres acinaces*) dan ada pula yang tidak dapat disembulkan (*non protaktil*) seperti ikan dari famili clariidae dan pangasidae (Apriansyah 2021:16-25).

Moncong ikan berdasarkan bentuknya dapat dibedakan menjadi 4 golongan, yaitu bentuk seperti tabung, seperti paruh, seperti gergaji dan seperti terompet. Jika dilihat dari posisinya terhadap hidung, maka mulut ikan dapat dibedakan menjadi 4 golongan yaitu, terminal (mulut berada tepat di ujung hidung), sub terminal (mulut berada dekat ujung hidung, sedikit agak ke bawah),

inferior (mulut berada di bawah hidung dan mengarah ke bawah) dan superior (mulut berada di depan hidung menghadap ke atas) (Apriansyah 2021:16-25).



Gambar 2.4 Bagian mulut ikan (A) protaktil dan non protaktil, (B) bentuk gergaji, (C) bentuk terompet (S
(Sumber <https://www.lalaukan.com/2020/05/anatomi-mulut-dan-gigi-pada-ikan.html?m=1>)

4) Sirip

Sirip merupakan alat gerak bagi ikan. Ikan dapat bergerak dan berenang sesuai keinginannya karena memiliki sirip. Sirip ikan terdiri dari jari-jari keras dan jari-jari lemah. Jari-jari keras merupakan duri yang berupa pejal, keras, tidak dapat dibengkokkan dan berbuku-buku atau beruas-ruas (Apriansyah, 2021:16-25). Sirip pada ikan dapat dibedakan menjadi sirip yang berpasangan, misalnya sirip dada, sirip perut dan sirip punggung (pada sebagian ikan); dan sirip tunggal, misalnya sirip ekor, sirip anal dan sirip punggung (pada sebagian ikan). Secara umum terdapat 6 jenis sirip yang ada pada ikan, yaitu:

- a) Sirip punggung (*pinna dorsalis*), adalah sirip yang terletak di bagian punggung (dorsal) pada tumbukan. Fungsinya adalah untuk keseimbangan saat berenang dan bersama dengan *pinna analis* membantu ikan agar dapat memutar.

- b) Sirip dada (*pinna pectoralis*), adalah sirip yang terletak di bagian posterior operculum atau pada pertengahan tinggi pada kedua sisi tubuh ikan. Fungsinya adalah untuk pergerakan maju, ke samping dan diam (mengeram).
- c) Sirip perut (*pinnae ventralis*), adalah sirip yang terletak dibagian perut. Fungsinya adalah untuk membantu menstabilkan ikan saat berenang dan membantu untuk menentukan posisi ikan pada suatu kedalaman.
- d) Sirip anus (*pinna analis*), adalah sirip yang terletak di bagian ventral tubuh di daerah posterior anal. Fungsinya adalah untuk membantu dalam stabilitas berenang ikan.
- e) Sirip ekor (*pinnae caudalis*), adalah sirip yang terletak di bagian posterior. Fungsinya adalah sebagai pendorong utama saat berenang (maju) dan sebagai kemudi ketika bermanuver. Ikan memiliki sirip ekor yang berbeda antara satu dengan yang lain, secara morfologinya, bentuk sirip ekor dibagi menjadi 10 bentuk, yaitu: *rounded* (membundar), *truncate* (berpinggiran tegak), *pointed* (meruncing), *wedge shape* (bentuk baji), *emarginate* (berpinggiran berlekuk tunggal), *double emarginate* (berpinggiran berlekuk ganda), *forked* atau *furcate* (bercagak), *lunate* (bentuk sabit), *epicercal* (bagian daun sirip atas lebih besar), *hypocercal* (bagian daun sirip bawah lebih besar) (Apriansyah 2021:16-25).

d. Klasifikasi Superkelas pisces

Ikan memiliki banyak jenis yang diperkirakan mencapai 40.000 spesies. Untuk memudahkan dalam pengenalannya maka spesies tersebut dikelompokkan berdasarkan kesamaan ciri yang dimiliki. Dalam hal pengelompokan ikan terdapat perbedaan antar para ahli taksonomi ikan. Sebagian ahli seperti Weber memasukkan ikan ke dalam satu kelas pisces, sementara yang lain memasukkan ke dalam superkelas. Ikan dikelompokkan dalam 3 (tiga) klasifikasi yaitu agnatha, chondrichthyes,

Osteichthyes, dari ketiga klasifikasi tersebut, terbagi lagi kedalam beberapa macam yaitu:

a) Agnatha

Agnatha merupakan kelompok pertama yang dipelajari dalam materi superkelas pisces. Pada dasarnya kelompok agnatha pada materi biologi dijelaskan sebagai kelompok yang diantara spesiesnya sudah punah. Agnatha dicirikan kelompok ikan yang tidak memiliki rahang, mulut seperti mangkok, dikelilingi oleh tentakel. Bentuk tubuh dari Agnatha ini silindris yang akan memanjang dan memiliki ukuran itu berkisar 76-90 cm. Agnatha ini tidak memiliki suatu rahang tapi agnatha ini memiliki mulut yang bisa berbentuk sebuah lingkaran dan juga berparut, memiliki lidah dan juga gigi yang akan tersusun dari zat tanduk, tidak mempunyai sirip yang berpasangan, tidak bersisik, dan juga mempunyai tubuh yang lunak serta berlendir (Ferdyan dkk, 2020:442-453).

Hewan yang termasuk Agnatha merupakan ikan primitif belum punya rahang. Hidup secara parasit maupun pemakan bangkai (*Scavenger*). Bentuknya mirip seperti belut yang memiliki mulut pengisap bundar.

Ciri-ciri ikan yang termasuk Agnatha.

- a. Badannya memanjang berbentuk silinder sedangkan ekornya pipih.
- b. Kulitnya licin tanpa sisik, dilengkapi kelenjar lendir (*mucus*).
- c. Sirip tengah dorsal disokong oleh tulang-tulang sirip (tulang rawan).
- d. Matanya ada sepasang.
- e. Mulutnya *ventro anterior* dan merupakan mulut pengisap, di pinggiran terdapat tentakel. Tengkorak kepala dan lengkung insang (*viseral*) terdiri dari tulang rawan dan *notochord* masih didapati dilengkapi *arcus neuralis* yang tidak sempurna

- f. Jantung terdiri dari dua ruang (serambi dan bilik). Darah merah berbentuk bulat-bulat dan berinti juga memiliki butir-butir darah putih.
- g. Insang terdiri dari 6 sampai 14 pasang terdapat di sisi faring berbentuk kantong
- h. Ginjalnya sepasang bermuara di *papil urogenitalis*.
- i. Temperatur tubuhnya tidak tetap (*poikilothermis*).
- j. Alat kelamin atau (*gonad*) sebuah tidak memiliki saluran ke papilla urogenitalis.
- k. Otaknya berkembang baik, dengan 8 atau 10 pasang saraf kranial.

Agnatha dibedakan atas 2 subkelas yaitu:

1) Myxiniformes

Tidak mempunyai sirip punggung, sirip daging kecil disekitar ekor. Mulut di ujung moncong dilengkapi dengan 4 pasang tentakel, tidak mempunyai *buocal funnel*, ada beberapa gizi, kantong hidung dekat ujung kepala. Punya saluran ke *pharynx*, kantong insang ada 10 sampai 14 pasang. Tidak mempunyai larva. Telur menetas langsung menyerupai binatang dewasa (anak). Dapat menghasilkan banyak lendir dalam waktu yang relatif singkat. Ada 1 family, 3 genus dan 25 spesies terdapat di laut beriklim dingin pada kedalaman 20-650 meter. Contoh: *Myxin glutinosa*

2) Cephalaspidomorphi

Salah satu spesies ikan anggota kelas ini adalah ikan lamprey (*Lampetra planeri*, *Petromyzon marinus*). Ditemukan pada lingkungan laut dan perairan tawar. Mempunyai siklus hidup sebagai larva yang disebut dengan ammocoete yang hidup di perairan tawar. Biasanya larva mengubur dirinya di dalam substrat lumpur. Ikan ini termasuk parasit atau predator. Menghisap darah dan cairan tubuh ikan lain, seperti vampir. Kontradiksi dengan ikan dewasa, larva (*ammocoete*) hidup membenamkan diri di lumpur sungai. Di sini ia akan menyaring alga dan detritus. Dua pola hidup

yang berbeda ini merupakan aspek yang sangat menarik. Jumlah anggota kelas ini tercatat mendekati 40 spesies.

b) Chondrichthyes (Cartilaginous fishes)

Chondrichthyes merupakan kelompok ikan mempunyai bentuk tubuh yang tertutup oleh sisik-sisik plakoid kasar yang berisi dentin (mesodermal) dan dilapisi dengan email (ektodermal). Kelompok Chondrichthyes sering diberikan contoh representatif ikan hiu dan ikan pari (Ferdyan dkk, 2020:442-453).

Chondrichthyes adalah penemu spesies Holocephali. Spesies ini merupakan hasil penelitian terbaru dari klasifikasi chondrichthyes. Holocephali adalah kelompok utama ikan chondrichthyes (bertulang rawan), kerabat dekat dari hiu dan pari (elasmobranchii). Deskripsi yang membedakan dengan jenis lain yakni gigi holocephalans yang masih ada sangat berbeda dari gigi elasmobranch, tidak memiliki pembaruan gigi individu, tetapi terdiri dari plat gigi yang seluruhnya terbuat dari dentin yang memperbaharui sendiri. Dari penemuan inti, konten materi chondrichthyes akan sangat menarik dengan deskripsi spesies baru, dimana hanya mengalami evolusi pada bagian tubuh tertentu (gigi) (Johansson dkk., 2020:630-643).

Vertebrata kelas chondrichthyes, hiu dan kerabatnya, disebut ikan bertulang rawan karena mereka memiliki endoskeleton yang relatif lentur yang terbuat dari tulang rawan dan bukan dari tulang keras. Namun demikian, pada sebagian besar spesies, beberapa bagian kerangka diperkuat oleh butiran berkalsium. Terdapat sekitar 750 spesies yang masih hidup dalam kelas ini. Rahang dan sirip-berpasangan berkembang dengan baik pada ikan bertulang rawan. Subkelas yang paling besar dan paling beraneka ragam terdiri dari hiu dan ikan pari (Suryaningsih, 2022:4-17).

Ciri-ciri chondrichthyes adalah sebagai berikut:

- a. Rangka tulang rawan; Kerangka bertulang rawan pada ikan-ikan kelas ini adalah karakteristik yang diperoleh, bukan karakteristik

primitif. Hal itu disebabkan leluhur Chondrichthyes ternyata memiliki kerangka bertulang keras dan kerangka bertulang rawan yang merupakan karakteristik kelas itu berkembang setelahnya.

- b. Ada yang bersisik dan ada pula yang tidak
- c. Letak celah insang lateral dan ventral
- d. Mulut terletak pada sisi ventral
- e. Ada yang mempunyai spirakel dan ada yang tidak
- f. Sirip berpasangan
- g. Lubang hidung sepasang, Lubang hidung pada kelas Chondrichthyes hanya berfungsi untuk penciuman.
- h. Jantung beruang dua.

Kelompok Chondrichthyes juga terbagi menjadi 2 subkelas yaitu:

1) Elasmobranchii

Ikan yang terdiri atas tulang rawan (dengan sedikit pengapuran tetapi tidak terjadi osifikasi). Ikan ini mempunyai rahang. Jumlah insang dan celah insang berkisar antara 5 – 7 pasang, yang setiap pasangan mempunyai sekat pelat insang. Lengkung insang berupa tulang rawan, yang di dalamnya terdapat arteri insang dan saraf insang. Spirakel terletak di depan celah insang. Ikan mempunyai sirip yang berpasangan. Terdapat sepasang nostril (*dirhinous*). Bersisik plakoid atau tidak bersisik. Ikan jantan biasanya mempunyai alat penyalur sperma yang dinamakan clasper (*miksi pterigium*). Bentuk sirip ekor tidak simetris (*heteroserkal*) (Suryaningsih, 2022:4-17)

2) Holocephali

Ikan ini umum disebut ratfish karena ekornya yang ramping dan memanjang serta kepala yang meruncing seperti tikus. Rahang atas menyatu dengan kranium. Jumlah insang ada empat pasang dan celah insang satu pasang. Tanpa sisik pada ikan dewasa. Tidak punya spirakel dan tidak ada kloaka. Ikan yang jantan mempunyai alat penyalur sperma disebut tenakulum, yang terletak di kepala

bagian depan. Kelas Holocephali hanya terdiri atas satu ordo, yaitu Chimaeriformes. Salah satu anggotanya adalah *Chimaera monstrosa* L (Suryaningsih, 2022:4-17)

c) Osteichthyes (Bony Fishes)

Sedangkan untuk pengembangan pada kelompok osteichthyes dapat dilihat dengan menampilkan contoh representatif pada penemuan tahun 2020 dengan spesies *Dollfusentis lenti*. digambarkan dan dicirikan dengan memiliki batang tubuh yang memanjang dengan duri yang tersebar jarang (panjang terbesar 60–85µm) memanjang dari leher hingga hampir mencapai ujung wadah belalai. (Keidel dkk, 2019:132-142).

Pada umumnya yang dimaksud ikan dalam kelas Osteichthyes yaitu tubuhnya skeleton tulang keras, terbungkus oleh kulit yang bersisik, berbentuk seperti torpedo, berenang dengan sirip, bernapas dengan insang. Berbagai macam spesies hidup dalam air tawar atau air laut.

Ciri-ciri khusus osteichthyes:

- a. Kulitnya banyak mengandung kelenjar mukosa, biasanya diliputi oleh sisik (sisik ganoid, cycloid dan ctenoid) beberapa spesies tidak bersisik; bersirip pada bagian dorsal maupun bagian ventral dan pada sebelah menyebelah tubuhnya dengan beberapa pengecualian. Sirip biasanya didukung oleh jari duri tulang rawan atau keras, tidak berkaki.
- b. Mulut terletak di ujung dan bergigi rahang tumbuh dengan baik dan bersendi pada tempurung tulang kepala; mempunyai dua sacchi olfaktorius yang umumnya berhubungan dengan rongga mulut, bermata besar, tidak berkelopak mata.
- c. Skeleton terutama berupa tulang keras kecuali beberapa jenis yang sebagian bertulang rawan; bentuk vertebra bermacam-macam, pinna caudalis biasanya homocercal; sisa-sisa *notochord* masing-masing tampak.

- d. Jantung terdiri dari dua ruangan yaitu atrium dan ventrikel dengan *sinus venosus* dan *conus arteriosus* yang berisi darah vena; terdapat 4 pasang *archus aorticus*; sel darah merah berbentuk oval dan berinti.
- e. Pernapasan dilakukan dengan beberapa pasang insang yang terletak pada arcus yang berada dalam ruangan celah insang pada kedua tepi samping dari faring, tertutup oleh *operculum*, biasanya memiliki gelembung udara dan memiliki *ductus pneumaticus*. Beberapa mempunyai bentuk seperti paru-paru.
- f. Terdapat 10 pasang *nervi cranialis*.
- g. Suhu tubuh tergantung pada lingkungan sekitarnya.
- h. Memiliki sepasang gonad, umumnya ovipar (beberapa ada yang ovovivipar atau vivipar); fertilisasi terjadi di luar tubuh kecuali beberapa spesies.

Kelompok Osteichthyes ini juga terbagi menjadi 2 subkelas yaitu :

1) **Sarcopterygii**

Ikan ini dideskripsikan oleh JLB Smith dan dinamai *Latimeria chalumnae*. Sebagian dari kelas ini sudah punah dan tinggal fosil. Spesies ini adalah coelacanth yaitu fosil dan diperhitungkan hidup pada kurun waktu antara masa pertengahan Devonian (350 juta tahun yang lalu) dari fosilnya.

2) **Actinopterygii**

Kelas Actinopterygii merupakan kelas yang paling banyak di bumi. (Suryaningsih, 2022:4-17) menegaskan bahwa kelas ini mencakup 44 ordo yang memiliki 26.891 spesies. Sekitar 44% dari jumlah spesies tersebut adalah ikan air tawar contohnya ikan mas, ikan gurame dan ikan louhan. Ciri-cirinya yaitu notokorda seperti rangkaian manik, atau seperti manik-manik yang terpisah, mempunyai rahang (maksila dan premaksila), rangka terdiri atas tulang sejati, lengkung insang merupakan tulang sejati, yang terletak di bagian tengah insang, mengandung arteri dan saraf,

mempunyai sirip yang berpasangan (sirip dada dan sirip perut), mempunyai sepasang lubang hidung, mempunyai sisik yang umumnya bertipe sikloid dan stenoid, tetapi ada juga yang bersisik tipe ganoid dan beberapa kelompok tanpa sisik, biasanya mempunyai gelembung gas dan tidak memiliki kloaka (Suryaningsih, 2022:4-17)

e. Peran Superkelas Pisces (Ikan)

Peran pisces di kehidupan sehari-hari yaitu sebagai berikut (Mila, 2021:53-54).

- a) Sebagai sumber protein nabati yang tinggi asam lemak rantai panjang omega 3 (DHA) yang kurang dimiliki bahkan tidak dimiliki produk daratan (hewani dan nabati) dan omega 6, yang berperan amat bermakna dalam pertumbuhan dan kesehatan.
- b) Sebagai sumber vitamin A dan berbagai mineral. Vitamin didefinisikan sebagai zat-zat organik kompleks yang bermanfaat untuk meningkatkan metabolisme tubuh dan meningkatkan resistensi tubuh terhadap penyakit. Vitamin A merupakan vitamin yang bersifat tahan terhadap panas sehingga proses pengolahan dengan panas biasanya hanya akan mengubah sedikit kandungan vitamin A. Sama halnya dengan mineral ia merupakan zat yang dibutuhkan oleh tubuh dan ia juga tidak mudah hilang karena panas. Dan ia merupakan senyawa organik yang tersimpan dalam makanan. Jumlah mineral yang ada pada ikan seperti K, Ca, Mg dan P dan mikromineral seperti Se, FI, Co. dan Fe, Zn serta Se merupakan trace mineral yang kaya pada ikan.
- c) Sebagai bahan konsumsi dikarenakan ikan dapat bermanfaat bagi kesehatan dan penurunan risiko penyakit jantung koroner, diabetes, kesehatan anak, ibu hamil, artritis, kanker, dan lain sebagainya.
- d) Sebagai hewan peliharaan, ikan selain dimanfaatkan sebagai bahan konsumsi juga bisa dijadikan sebagai hewan peliharaan, seperti

beberapa jenis ikan kecil yang mudah dibudidayakan di rumah yang ditempatkan di akuarium.

B. Penelitian Relevan

Penelitian mengenai pengembangan ensiklopedia juga pernah dilakukan yakni oleh Nasruddin (2022) dengan judul “Pengembangan ensiklopedia berbasis potensi lokal zona intertidal daerah pesisir ujung pangkah pada materi Mollusca dan Echinodermata untuk peserta didik kelas X IPA MA Kanjeng Sepuh Sidayu Gresik” Hasil penelitian menunjukkan bahwa, dinyatakan sangat layak digunakan dengan persentase kevalidan oleh ahli materi sebesar 90%, kevalidan oleh ahli media sebesar 95%, kevalidan oleh ahli bahasa sebesar 91% dan kevalidan oleh guru biologi sebesar 92%. Hasil uji pretest dan posttest menggunakan uji t diperoleh nilai sig sebesar $0,00 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan ensiklopedia. Sehingga ensiklopedia berbasis potensi lokal zona intertidal daerah pesisir Ujung pangkah pada materi mollusca dan echinodermata efektif digunakan dalam proses pembelajaran.

Penelitian oleh Priatama (2021) dengan judul “Ensiklopedia Keanekaragaman Ikan di Danau Kerinci Sebagai Media belajar Berbasis Android *Encyclopedia of Fish Diversity in Kerinci Lake as an Android-Based Learning Source*” hasil penelitian menunjukkan bahwa. Kelayakan ensiklopedia dari ahli media diperoleh persentase akhir 96,2% kriteria sangat baik dan ahli materi dengan persentase akhir 85,2% kriteria sangat baik. Produk ini kemudian diujicobakan di SMAN 6 Kerinci, ujicoba dilakukan pada 2 orang guru mata pelajaran biologi, kelompok kecil, terdiri dari 9 orang peserta didik, pada kelompok besar terdiri dari 30 orang peserta didik. Hasil uji coba pada guru mendapatkan persentase 84,37%. Hasil uji coba pada kelompok kecil mendapatkan persentase 89,02% yang termasuk kriteria sangat baik. Pada uji coba kelompok besar mendapatkan persentase 87,96% termasuk kriteria sangat baik.

Penelitian juga dilakukan oleh Laili (2018) dengan judul “Pengembangan bahan ajar berbasis ensiklopedia pada mata pelajaran ilmu pengetahuan alam untuk meningkatkan kemampuan komunikasi peserta didik di MI Assa’adah Sukowati Bungah Gresik. Undergraduate thesis, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa. desain pengembangan bahan ajar berbasis ensiklopedia materi bumi dan peristiwa alam mendapatkan persentase kevalidan dari ahli materi sebesar 96%, ahli desain 96%, dan ahli pembelajaran 96%, (2) bahan ajar berbasis ensiklopedia untuk meningkatkan kemampuan komunikasi memiliki tingkat kemenarikan mencapai 91,63%, dan (3) hasil *pre-test* dan *post-test* diperoleh kemampuan komunikasi yang signifikan dilihat berdasarkan jumlah perbedaan rata-rata nilai sebesar 20,28 dan hasil analisis uji-t yang menunjukkan bahwa $(t_{hitung}) > t_{tabel}$, artinya terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara kemampuan komunikasi peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan bahan ajar berbasis ensiklopedia pada mata pelajaran IPA untuk meningkatkan kemampuan komunikasi peserta didik di kelas V MI Assa’adah Sukowati Bungah Gresik.

Penelitian ini juga dilakukan oleh Sakti (2020) dengan judul “Pengembangan Ensiklopedia Biologi sebagai Media Pembelajaran pada Sub Materi Keanekaragaman Animalia Siswa Kelas X SMA Negeri 3 Luwu Timur” (Dibimbing oleh Rusdiana Junaid dan Akhmad Syakur). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pengembangan ensiklopedia dan hasil pengembangan ensiklopedia biologi yang valid dan praktis pada kelas X SMAN 3 Luwu Timur. Dari hasil penelitian ini maka model penelitian yang digunakan adalah model penelitian dan pengembangan 4-D oleh Thiagarajan. Model penelitian pengembangan 4-D terdiri atas 4 tahap, yaitu: (1) tahap pendefinisian, (2) tahap perencanaan, (3) tahap pengembangan (4) tahap penyebaran. Penelitian pengembangan ini hanya dilakukan sampai pada tahap ketiga yaitu tahap pengembangan karena keterbatasan dana dan waktu. Instrumen penelitian yang digunakan adalah angket validasi dan angket respon guru dan angket respon siswa. Berdasarkan hasil yang diperoleh dengan rata-

rata total dari ahli materi dan ahli media adalah sebesar 95% dengan kriteria sangat valid. Hasil penilaian respon guru adalah 86,6% dengan kriteria sangat praktis. Hasil uji coba oleh siswa terhadap media pembelajaran ensiklopedia sangat praktis dengan persentase 83,7%. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran ensiklopedia biologi sangat valid dan praktis digunakan di SMAN 3 Luwu Timur.

Penelitian juga dilakukan oleh Shelita (2019) dengan judul “Pengembangan Media Ensiklopedia Informatif Bernuansa Pemahaman Konsep Pada Mata Pelajaran Biologi Peserta Didik Kelas X Di Tingkat Sma/Ma Media pembelajaran yang digunakan masih terbatas Power Point dan Ensiklopedia yang ada belum dimanfaatkan secara maksimal sehingga media yang digunakan dalam pembelajaran kurang inovatif dan bervariasi, yang menyebabkan tingkat pemahaman peserta didik menjadi rendah dengan demikian perlu dikembangkannya Ensiklopedia Informatif Bernuansa Pemahaman Konsep. Tujuan dari penelitian ini antara lain: 1) Mengembangkan ensiklopedia informatif bernuansa pemahaman konsep 2) Mengetahui kelayakan ensiklopedia informatif bernuansa pemahaman konsep. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah penelitian dan pengembangan (Reserch and Development). Adapun model pengembangan yang digunakan adalah model Borg & Gall dengan menggunakan 7 tahapan penelitian yang dilakukan di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung kelas XI IPA 8. Analisis data menggunakan deskriptif persentase dan data kualitatif. Hasil persentase kelayakan oleh ahli media sebesar 80,81% yang dinyatakan dalam kriteria Sangat Layak, penilaian kelayakan oleh ahli bahasa sebesar 80,68% yang dinyatakan dalam kriteria Sangat Layak, kelayakan oleh ahli materi sebesar 77,50% dinyatakan dalam kriteria Sangat Layak, kelayakan pendidi sebesar 83,00% dengan kriteria Sangat Layak, dan kelayakan peserta didik sebesar 76,92% dengan kriteria Sangat Menarik.