

Pencarian Informasi Mengenai *Sustainable Development Goals (SDGs) "Life Below Water"*

Rizki Ata Gumelar ^{1*}, Ramsa Wika Al-Fatih ²

^{1*} Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Institut Teknologi Telkom Surabaya, Indonesia;
rizki.ata.20@student.ee.ittelkom-sby.ac.id

² Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Institut Teknologi Telkom Surabaya, Indonesia;
ramsa.wika.20@student.ee.ittelkom-sby.ac.id

Abstrak: *Sustainable Development Goals (SDGs)* merupakan program pembangunan dengan tujuan untuk melestarikan dan menyejahterakan alam. Secara garis besar aspek penting yang diperlihatkan dalam menjalankan SDGs terdapat 17 faktor utama. Dari 17 tujuan diatas, pada kesempatan kali ini akan membahas tujuan ke 14 yaitu tentang *Life Below Water* (Ekosistem Laut). 17 target tersebut memiliki inti untuk melestarikan dan memanfaatkan sumber daya kelautan dan samudera secara berkelanjutan untuk pembangunan berkelanjutan. SDGs memiliki tujuan dimana diharapkan kaum milenial mampu berperan banyak dalam memajukan perekonomian dunia dengan menggunakan sumber daya yang ada secara maksimal yakni teknologi serta tetap memperhatikan aspek penting termasuk alam dan, agar tidak ketinggalan jauh dengan negara yang maju. Oleh karena itu dilakukanlah penulisan ini untuk mengetahui teknologi yang telah dikembangkan agar dapat menunjang tercapainya SDGs *life belowwater* serta meningkatkan pemanfaatan kehidupan bawah laut agar bisa berkembang atau berfungsi secara maksimal dengan teknologi yang ada. Manfaat dari adanya edukasi mengenai SDGs ini agar kaum milenial mampu berperan banyak dalam memajukan kelestarian dan kesejahteraan dunia dan tetap memperhatikan aspek penting agar tidak ketinggalan jauh dengan negara yang lebih maju.

Keywords: *Life Below Water, Sustainable Development Goals (SDGs), Teknologi*

1. Pendahuluan

Sustainable Development Goals (SDGs) merupakan program pembangunan dengan tujuan untuk melestarikan dan menyejahterakan alam. Kerangka pembangunan dan perundingan negara-negara didunia dilaksanakan sebagai upaya pembangunan berkelanjutan yang menjadi acuan sebagai pengganti pembangunan global *Millenium Development Goals (MDGs)* yang berakhir pada tahun 2015[1]. SDGs memiliki tujuan dimana diharapkan kaum milenial mampu berperan banyak dalam memajukan perekonomian dunia dengan menggunakan sumber daya yang ada secara maksimal yakni teknologi serta tetap memperhatikan aspek penting termasuk alam dan, agar tidak ketinggalan jauh dengan negara yang maju.[2]

Secara garis besar aspek penting yang diperlihatkan dalam menjalankan SDGs terdapat 17 faktor utama sebagaimana tercapainya 169 target yang telah ditentukan dalam waktu yang telah disepakati. Diharapkan kaum milenial mampu memperhatikan aspek penting tersebut serta berperan banyak dalam memajukan kelestarian dan kesejahteraan dunia agar tidak tertinggal jauh dengan negara yang lebih maju.

Dari 17 tujuan diatas, pada kesempatan kali ini, penulis akan membahas tujuan ke 14 yaitu tentang *Life Below Water* (Ekosistem Laut). *Life Below Water* sendiri memiliki 10 target yang ingin dicapai secara global. 17 target tersebut memiliki inti untuk melestarikan dan memanfaatkan

sumber daya kelautan dan samudera secara berkelanjutan untuk pembangunan berkelanjutan dengan memegang prinsip dari SDGs itu sendiri yaitu *"No One Left Behind"*.

Masalah yang dihadapi salah satunya adalah Pemanasan Global yang berdampak pada peningkatan CO₂ di lautan dan meningkatnya kemunculan *Dead Zones* (Zona Mati). Zona Mati adalah sebuah kondisi dimana lautan tidak lagi mendukung adanya kehidupan, hal tersebut disebabkan karena kurangnya pasokan O₂ yang terkandung dan pengasaman air. Setidaknya terdapat seperempat CO₂ yang dihasilkan, berasal dari pembakaran batu bara, minyak, dan gas tidak menguap ke udara melainkan larut ke dalam lautan. Hal tersebut menyebabkan turunnya pH air laut ke level dimana lautan tidak lagi bisa ditinggali oleh penghuninya.[3]

Untuk mewujudkan ini mustahil hanya pemerintah Indonesia yang berkerja, kita selaku generasi penerus pun harus membangun kemitraan untuk membuat hal ini terwujud. Dimulai dari diri sendiri, seperti memilih produk yang ramah laut untuk menghindari perubahan iklim, membeli produk dari nelayan lokal yang berdampak pada kesejahteraan nelayan untuk mengurangi kesenjangan, lalu mengurangi penggunaan plastik yang meninggalkan jejak karbon serta mengotori lautan. Membantu turut serta dalam menjadi relawan untuk memberikan edukasi tentang pentingnya menjaga kebersihan dan memilih produk ramah laut pun dapat membantu menjaga sumber daya laut untuk pembangunan berkelanjutan.

Salah satu cara untuk dapat menunjang tercapainya SDGs *Life Below Water* adalah dengan adanya trend teknologi. Trend teknologi sendiri sangat penting dalam menjaga, melindungi, melestarikan serta memanfaatkan kehidupan bawah laut dari ancaman kepunahan maupun kerusakan bawah laut. Oleh karena itu dibuatlah penulisan mengenai trend teknologi terkait SDGs *Life Below Water* agar semua masyarakat agar mengerti dan memahami tentang SDGs *Life Below Water* mengenai sumber daya kelautan dan samudera.

Tujuan dari penulisan karya tulis ilmiah ini adalah untuk mengetahui teknologi yang telah dikembangkan agar dapat menunjang tercapainya SDGs *Life Below Water*. Serta untuk meningkatkan pemanfaatan kehidupan bawah laut agar bisa berkembang atau berfungsi secara maksimal dengan teknologi yang ada. Harapannya, dengan penulisan karya tulis ilmiah ini maka dapat mengetahui teknologi yang telah dikembangkan untuk menunjang tercapainya SDGs *Life Below Water* meningkatkan pemanfaatan sumber daya laut agar bisa berkembang secara maksimal dengan teknologi yang ada. Serta agar kaum milenial mampu berperan banyak dalam memajukan kelestarian dan kesejahteraan dunia dan tetap memperhatikan aspek penting agar tidak tertinggal jauh dengan negara yang lebih maju terutama pada bidang kehidupan bawah laut.

2. Metode Pencarian

Dalam hal ini metode pencarian informasi menggunakan metode pencarian campuran baik dari informasi *Google Scholar*, *Website*, *Browser*, *Google Chrome*, *Google*, maupun *slideshare*. Kemudian beberapa dari informasi tersebut diperinci melalui *Google Scholar*, *ieeexplore*, *springer*. Dari informasi yang didapatkan menggunakan *keyword* seperti *"Teknologi Life Below Water"*, *"Kendaraan Bawah Laut"*, *"Teknologi Kelautan"*, dan *"Satellite Oceanography"*. Kemudian memilih informasi mana yang lebih akurat atau fakta yang terjadi di lapangan, dengan cara melakukan penelusuran lebih lanjut jika dalam informasi yang diterima tersebut menyebutkan sumber utama informasi, baik dari segi narasumber maupun isi sumber yang disampaikan. Memperhatikan sumber informasi, apakah informasi yang didapatkan itu sudah lengkap atau dapatkah informasi yang didapatkan itu bisa dipercaya atau dipertanggungjawabkan kebenarannya, Artikel yang memenuhi standar artikel ilmiah ini adalah artikel dengan penulis yang berafiliasi perguruan tinggi dan industri. Selain itu, artikel yang terbaru maksimal berusia 5 tahun sejak diterbitkan, jika lebih dari itu maka isi dari informasi tersebut telah kadaluwarsa dan tidak diperhitungkan. Jika sumber sudah mencakup hal tersebut maka melakukan perbandingan sumber, manakah sumber yang lebih cocok dengan kondisi yang sedang dibutuhkan. Selain itu, dari segi tipe sumber mengutamakan pemilihan artikel ilmiah atau artikel riset.

3. Hasil Pencarian

Dari pencarian informasi diatas dapat dikelompokkan dalam sebuah tabel 1 berdasarkan *search engine* yang digunakan terhadap sumber yang didapat, wilayah *author* yang ada, tipe sumber yang didapat, serta relevansi. Kemudian dalam tabel 2 merupakan tabel jumlah atau frekuensi berdasarkan *search engine* yang digunakan, wilayah *author* yang ada, tipe sumber yang didapat, serta relevansi terhadap jenisnya dan sumber yang didapat. Dari data tabel diatas akan disajikan dalam bentuk grafik yakni, grafik tipe *pie chart* untuk *search engine*. Wilayah *author*, dan tipe sumber. Sedangkan grafik *bar chart* untuk relevansi. Hal tersebut dilakukan agar lebih mudah dalam mengetahui berapa persentasenya.

Metode yang digunakan dalam pencarian informasi (*search engine*) seperti pada Gambar 1, paling banyak menggunakan platform *google* dengan persentase 61% kemudian disusul oleh *google scholar* sebesar 20%, IEEE 6%, dan *springer* 3%. Setiap platform tersebut memiliki tingkat keakuratan yang berbeda, diantara ketiga platform tersebut yang dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya adalah metode yang didapatkan dari platform *google scholar*, IEEE, dan *Springer*. Jenis informasi yang terdapat pada ketiga platform tersebut bertipe jurnal dan karya ilmiah yang sudah pasti dapat dipertanggungjawabkan.

Wilayah *author* yang paling banyak digunakan adalah Indonesia dengan persentase 64%, kemudian disusul oleh US 24%, China 6%, serta Australia dan India dengan persentasi 3%. Hal tersebut dikarenakan dalam pencarian informasi menggunakan *keyword* bahasa Indonesia sehingga pada saat pencarian wilayah *author* dari indonesialah yang lebih banyak muncul.

Tipe sumber yang paling banyak digunakan adalah sumber dengan tipe *website* dengan 37%, kemudian disusul oleh karya ilmiah dengan persentase 33%, kemudian jurnal dengan 24%, dan artikel industri dengan 6% seperti pada Gambar 3. Hal tersebut dikarenakan *search engine* yang digunakan menggunakan *google* dimana tipe sumber yang paling banyak dijumpai di *google* terkait dengan pencarian teknologi *life below water* adalah *website*. Sehingga tipe sumber yang mendominasi adalah *website*, kemudian disusul dengan artikel ilmiah karena artikel ilmiah mudah ditemukan pada saat pencarian dilakukan baik menggunakan jenis *search engine google* maupun *google scholar*.

Tingkat relevansi artikel terbagi menjadi kuat, sedang, dan lemah seperti pada Gambar 4. Artikel dengan tingkat relevansi kuat sebanyak 17 artikel, hal tersebut dikarenakan banyak dari artikel yang diambil, berasal dari platform yang dapat diertanggungjawabkan kebenarannya yakni platform, *google scholar*, IEEE, dan *Springer*. Selain itu tipe sumber berupa jurnal atau artikel ilmiah yang sudah pasti dapat dipercaya serta dipertanggungjawabkan karena kedua tipe tersebut dapat dibuat hanya dengan melakukan penelitian atau survei. Selain itu artikel yang ada membahas secara lengkap mengenai teknologi yang berhubungan dengan *Life BelowWater* tidak hanya sekedar membahas mengenai pengertian atau membahas sekilas saja. Selanjutnya artikel dengan relevansi sedang dengan jumlah 13 artikel. Pada artikel dengan relevansi yang digolongkan dalam kategori sedang karena artikel tersebut tidak menjelaskan secara lengkap dan jelas mengenai terobosan teknologi *Life BelowWater*, selain itu platform yang digunakan ataupun tipe sumber yang berupa *website* dimana *website* tersebut hanya menjelaskan beberapa poin saja mengenai teknologi yang bersangkutan tidak secara rinci. Yang terakhir adalah artikel dengan relevansi rendah, pada artikel dengan relevansi yang tergolong dalam kategori rendah ini karena artikel tersebut hanya membahas sekilas, tidak lengkap, serta kurang jelas, selain itu timeline artikel telah kadaluwarsa atau tidak terbaru. Terdapat artikel yang hanya menjelaskan mengenai suatu kejadianatauperistiwa yang melibatkan teknologi yang bersangkutan tidak berfokus pada teknologinya.

Tabel 1. Mencari Informasi yang akan dibahas

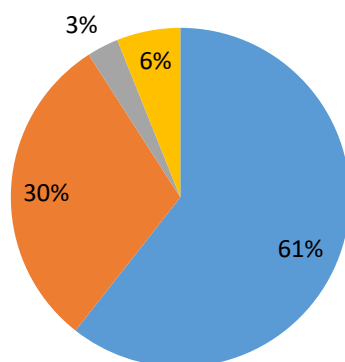
Sumber	Search Engine	Wilayah Author	Tipe Sumber	Relevansi
6	<i>Google</i>	Indonesia	<i>Website</i>	Sedang
7		US	<i>Website</i>	Sedang
8		Indonesia	<i>Website</i>	Sedang
9		Indonesia	<i>Website</i>	Sedang
10		Australia	Artikel Industri	Kuat
11		US	Artikel Industri	Kuat
12		Indonesia	<i>Website</i>	Lemah
13		US	<i>Website</i>	Sedang
14		Indonesia	<i>Website</i>	Kuat
15		Indonesia	<i>Website</i>	Kuat
16		Indonesia	<i>Website</i>	Kuat
17		Indonesia	<i>Website</i>	Kuat
18		Indonesia	Artikel Ilmiah	Sedang
19		Indonesia	Artikel Ilmiah	Sedang
20		Indonesia	Artikel Ilmiah	Sedang
21		Indonesia	Artikel Ilmiah	Sedang
22		Indonesia	<i>Website</i>	Kuat
23		Indonesia	<i>Website</i>	Kuat
26		Indonesia	Artikel Ilmiah	Sedang
28		US	Artikel Ilmiah	Kuat
4	<i>Google Scholar</i>	US	Artikel Ilmiah	Sedang
5		US	Artikel Ilmiah	Kuat
24		Indonesia	Jurnal	Lemah
25		Indonesia	Jurnal	Lemah
27		Indonesia	Jurnal	Kuat

30		Indonesia	Artikel Ilmiah	Kuat
31		Indonesia	Jurnal	Kuat
33		US	Artikel Ilmiah	Sedang
35		China	Jurnal	Kuat
36		Indonesia	Jurnal	Kuat
29	Springer	US	Artikel Ilmiah	Kuat
32	IEEE	China	Jurnal	Kuat
34		India	Jurnal	Sedang

Tabel 2. Frekuensi Sumber Berdasarkan Metode Pencarian

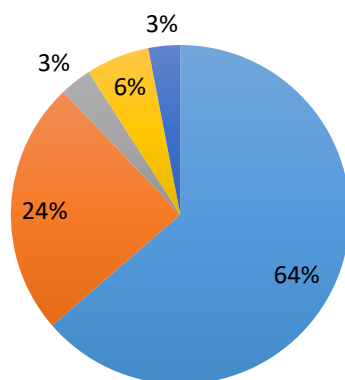
No	Metode Pencarian	Jenis	Jumlah
1	Search Engine	Google	20
		Google Scholar	10
		Springer	1
		IEEE	2
2	Wilayah Author	Indonesia	21
		US	8
		Australia	1
		China	2
		India	1
3	Tipe Sumber	Website	12
		Artikel Ilmiah	13
		Jurnal	8
4	Relevansi	Kuat	17
		Sedang	13
		Lemah	3

■ Google ■ Google Scholar ■ springer ■ IEEE



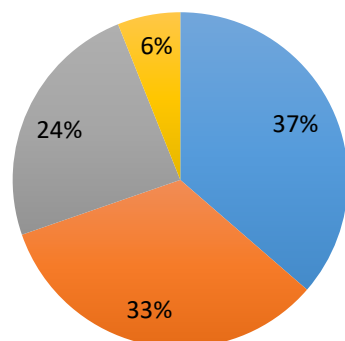
Gambar 1. Pencarian menggunakan *Search Engine*

■ Indonesia ■ US ■ Australia ■ china ■ india

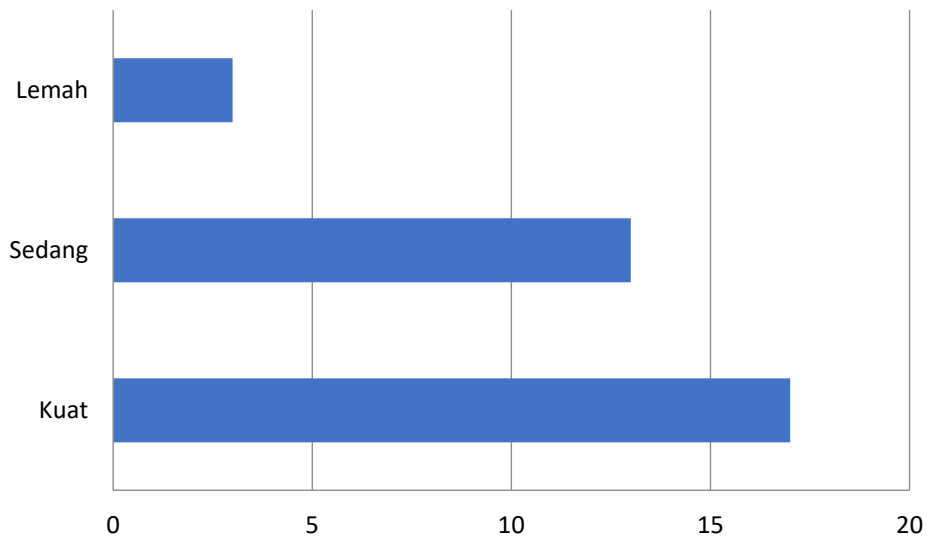


Gambar 2. Pencarian menggunakan Wilayah Author

■ Tipe Sumber Website ■ Tipe Sumber Artikel Ilmiah
■ Tipe Sumber Jurnal ■ Tipe Sumber Artikel Industri



Gambar 3. Pencarian menggunakan Tipe Sumber



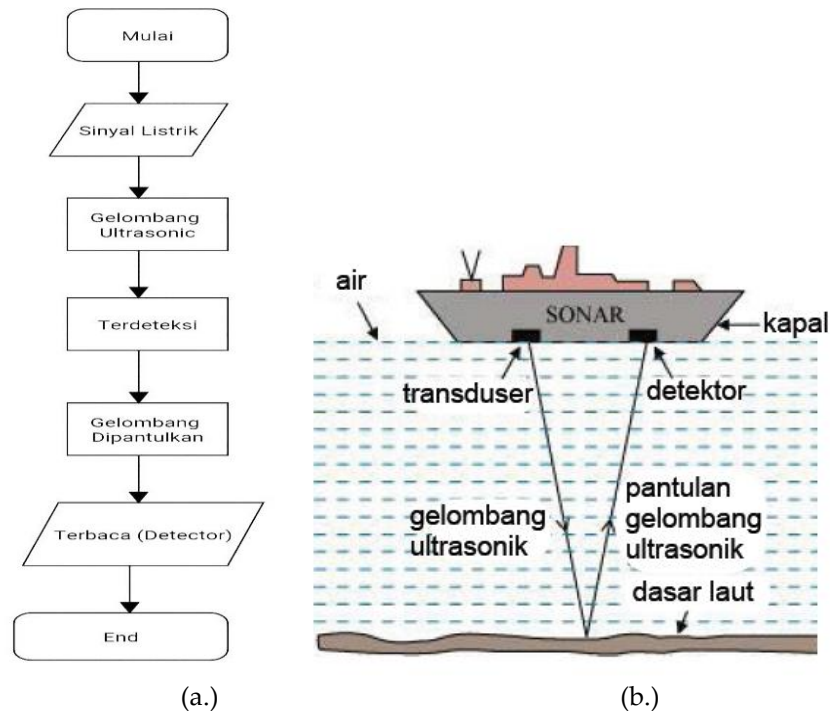
Gambar 4. Relevansi dari Pencarian

Dari 33 sumber yang ada, hanya 31 artikel yang dapat di diskusikan lebih lanjut. Artikel tersebut adalah artikel yang membahas mengenai teknologi terkait dengan *SDG Life Below Water* secara jelas [4-13], [15-18], [20-36]. Artikel yang membahas teknologi secara jelas adalah artikel yang membahas focus terhadap teknologi yang terkait seperti rincian komponen atau perangkat teknologi, cara kerja teknologi, fungsi teknologi, tingkat atau kemampuan teknologi tersebut dalam melaksanakan fungsinya, dan bukan terfokus pada hal lain seperti strategi mengelola ataupun memenuhi kehidupan biota laut [14], [19].

4. Diskusi

Dari diskusi yang telah dilakukan didapatkan trend teknologi yang sudah berkembang di Indonesia antara lain, sonar [4,5,31], satelit [8], [9], [13], [15-17], [23], [29], [30], [33], [34-36], teknologi *Resirculating Aquaculture System* (RAS) [12], [24], [25], lampu (*light fishing*) [18], [20], [21], robot [6], [7], [10], [11], dan *Monitoring Control and Surveillance* (MCS) Cloud [22], [26], [27].

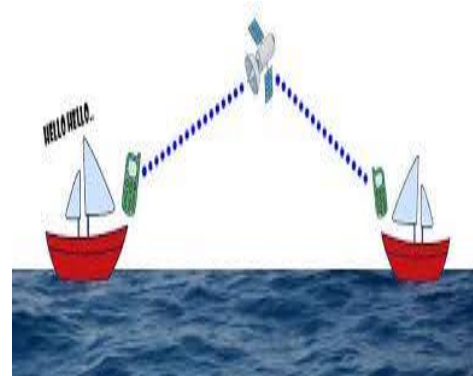
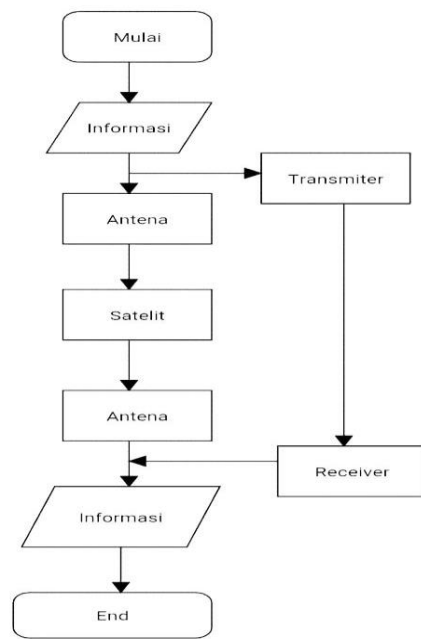
Sonar adalah alat yang digunakan untuk mengamati keberadaan dan lokasi suatu benda di bawah permukaan air laut, untuk mendeteksi suatu benda tersebut dengan menggunakan gelombang suara yang dikirim dan dipantulkan kembali oleh benda yang diamati. Sonar dapat diartikan sebagai alat yang menggunakan gelombang suara untuk menemukan suatu benda dan menentukan keberadaan letak benda di bawah permukaan air, gelombang suara yang digunakan merupakan gelombang suara berfrekuensi tinggi. Sonar biasanya terdapat pada bagian bawah kapal dimana alat yang disebut *transduser*. Sistem kerja *transduser* yakni dengan cara mengubah sinyal listrik menjadi gelombang ultrasonik, gelombang ultrasonik inilah yang akan dipancarkan ke dasar laut. Pantulan gelombang suara yang dihasilkan menimbulkan efek gema yang kemudian akan dipantulkan kembali ke kapal, setelah itu sinyal gelombang suara tersebut ditangkap oleh alat detektor.



Gambar 5. (a.) Alur Kerja Sonar dan (b.) Implementasi Alur Kerja Sonar

Sistem penerima pada kapal akan melakukan penghitungan mengenai jarak obyek seperti pada gambar 5.

Satelit merupakan benda yang memiliki pergerakan dengan mengitari benda lain, biasanya satelit ini bergerak mengitari benda yang lebih besar dalam jalur yang dapat diprediksi. Satelit buatan manusia menggunakan kendaraan peluncur untuk fungsi tertentu yang ditempatkan disuatu orbit, fungsi tersebut antara lain yakni, untuk komunikasi, pemetaan, ataupun monitor cuaca sesuai dengan jenisnya. Cara kerja satelit dimulai dari menginput informasi yang dibutuhkan, informasi tersebut diberikan ke satelite menggunakan antena yang ada sebagai *transmitter*, kemudian satelit melakukan *monitoring* hingga ditemukan data sesuai dengan informasi yang dibutuhkan, setelah itu dikirim melalui antena menjadi informasi seperti gambar 6. Contoh satelit di Indonesia adalah satelit Pallapa untuk memperlancar komunikasi warga Indonesia. Satelit Lapan-A2 (Lapan-Orari) untuk memantau kapal pencuri ikan, Satelit Lapan-A3 (Lapan-A3atauIPB, LISat) untuk Memantau kondisi sumber penghasil makanan dan lingkungan di Indonesia, Satelit JCSAT-4B (Lippostar-1) memancarkan siaran satelit TV direct to home (DTH) di seluruh Indonesia, Satelit Telkom- (jenis 1,2,3,3s,dan4)menyediakan layanan TV, telepon, internet, di Indonesia, Asia Tenggara, dan Asia Selatan, serta Satelit Nusantara-1 untuk memberikan layanan akses *broadband* ke seluruh wilayah Indonesia.

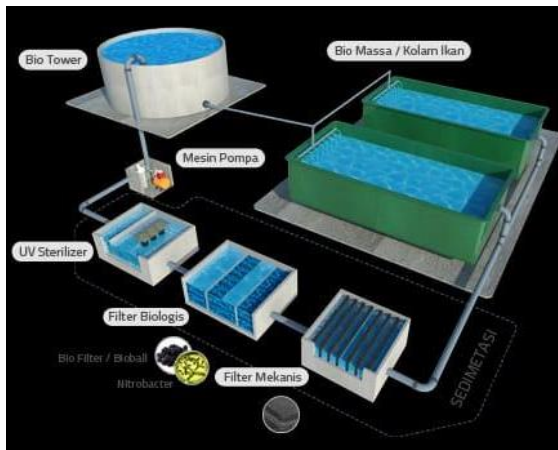


(a.)

(b.)

Gambar 6. (a.) Alur Kerja Satelite dan (b.). Implementasi Alur Kerja Satelite

Resirculating Aquaculture System (RAS) merupakan sebuah sistem budidaya biota laut. Sistem budidaya RAS ini dilakukan secara intensif dengan menggunakan infrastruktur yang memungkinkan pemanfaatan air secara terus-menerus (resirkulasi air), dimana resirkulasi air tersebut digunakan untuk mengontrol dan menstabilkan kondisi lingkungan biota laut, serta mengurangi jumlah penggunaan air dan meningkatkan tingkat kehidupan biota laut.



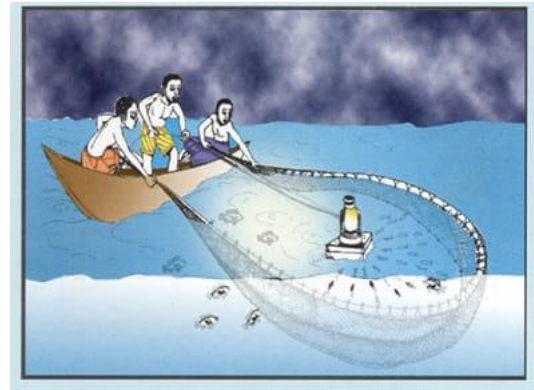
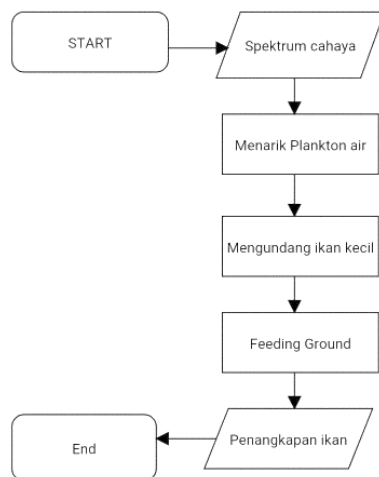
(a.)



(b.)

Gambar 7. (a.) Infrastruktur RAS dan (b.) Implementasi Infrastruktur RAS

Lampu adalah alat untuk menerangi, lampu (*light fishing*) merupakan penggunaan cahaya sebagai alat bantu penangkapan ikan. Prinsip kerja alat ini dijelaskan pada gambar 7 yaitu dengan memanfaatkan spektrum cahaya. Spektrum cahaya yang dihasilkan nantinya digunakan untuk menarik plankton-plankton air



(a.)

(b.)

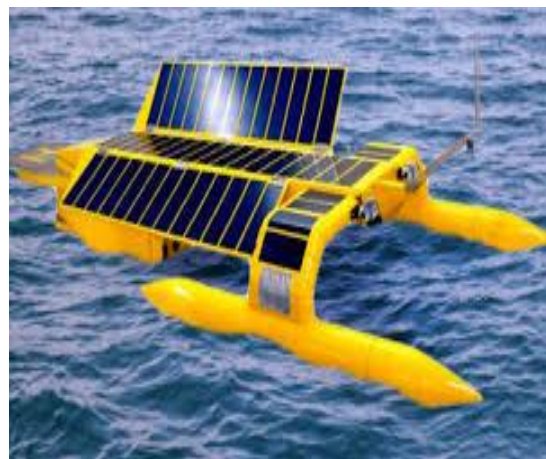
Gambar 8. (a.) Alur Kerja Lifht Fishing dan (b.) Implementasi Alur Kerja Light Fishing

disekitar bagan atau rumpon. Hal tersebut kemudian dapat mengundang ikan-ikan kecil berdatangan. Wilayah tersebut nantinya akan menjadi tempat yang menyediakan pakan (*feeding ground*) bagi ikan-ikan besar. Selanjutnya, dengan kejadian tersebut akan terbentuk rantai makanan ikan disekitar bagan atau rumpon, seperti pada gambar 8.

Robot adalah sebuah alat elektromekanik yang dapat digunakan untuk mempermudah tugas manusia. Robot didesain agar dapat melakukan tugas fisik yang membantu pekerjaan, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia. Robot juga dapat beroperasi dengan menggunakan suatu program yang telah didefinisikan terlebih dulu dengan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Contohnya gambar 9 robot “*Aquatic Drone*” merupakan robot yang digunakan untuk membantu memancing, dan alat ini juga bisa digunakan untuk foto dan membuat video *underwater*. Selain itu, pada gambar 10 terdapat “*Seavax Robotic Ship*”, robot ini nantinya akan menyedot sampah-sampah yang berada di laut dengan moncong penyedotnya.



(a.)



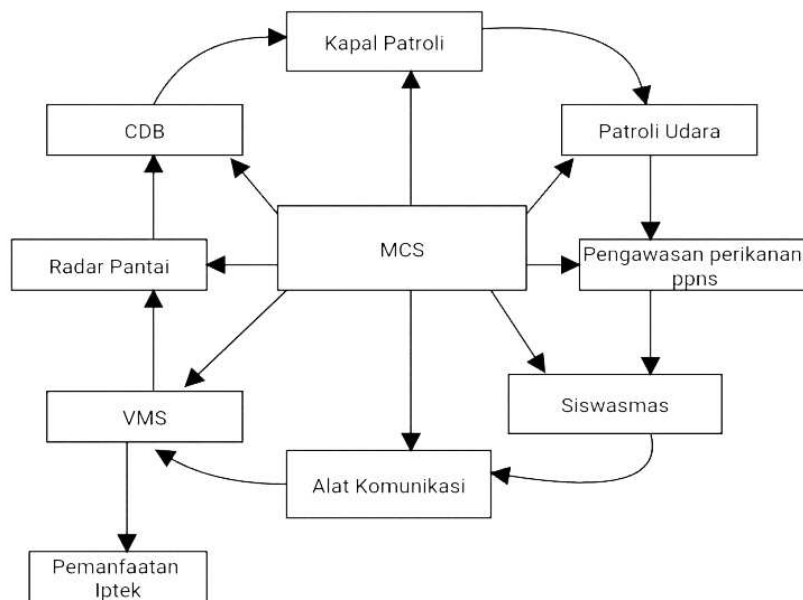
(b.)

Gambar 9. (a.) Aquatic Drone dan (b) Seavax Robotic Ship

Monitoring Control and Surveillance (MCS) Cloud adalah sebuah konsep yang digunakan untuk mengendalikan sistem manajemen yang terkandung pengertian proses dan struktur pengendalian. Proses konsep sistem pengendalian manajemen adalah sebuah proses untuk menjelaskan bagaimana cara kerja masing-masing bagian didalam sistem tersebut untuk pencapaian tujuannya, proses konsep sistem pengendalian manajemen digunakan untuk memastikan bahwa hasil-hasil yang dicapai telah sesuai dengan rencana. Struktur pengendalian adalah suatu kerangka sistem

yang terdiri dari bagian-bagian untuk membentuk sistem itu sendiri. Komponen MCS dapat terlihat pada gambar 10 berikut ini. Ada tiga komponen dari MCS yang melibatkan teknologi informasi yaitu *Vessel Monitoring System* (VMS), *Computerized Data Base* (CDB), dan Radar Pantai. VMS atau yang lebih dikenal dengan sistem pemantauan kapal perikanan berbasis satelit ini dilaksanakan untuk memantau pergerakan kapal-kapal perikanan. CDB merupakan alat komunikasi yang dapat mengirimkan data-data. Data tersebut antara lain yakni data hasil penangkapan ikan di pelabuhan-pelabuhan. Radar Pantai ini digunakan untuk menampilkan sebuah informasi adanya suatu obyek yang terdeteksi, misalnya kapal laut yang sedang beroperasi di perairan Indonesia. Obyek yang dideteksi tersebut dapat diketahui jenisnya berdasarkan informasi yang didapatkan oleh radar berupa karakteristik dari obyek tersebut

Dari trend teknologi yang sudah berkembang di Indonesia, trend teknologi satellite merupakan trend teknologi yang paling berkembang pesat di Indonesia. Hal tersebut dibuktikan dengan jumlah teknologi yang termasuk dalam trend Teknologi satellite lebih banyak dibandingkan dengan teknologi yang lain, seperti yang tertera pada tabel 3 Trend Teknologi.



Gambar 10. Komponen MCS

Tabel 3. Trend Teknologi

No	Sumber	Trend Teknologi	Teknologi	Asal
1	4	Sonar	Kawanan	US
2	5		Echosounder, Speaker Dan Mikrophone	US
3	31		Sistem Akustik Sistem Sonar Yang Dipadang Di Lambung Kapal.	Indonesia
4	12	<i>Resirculating Aquaculture System</i> (RAS)	Biorock	Indonesia
5	24		Teknologi Penyerapan Karbondioksida Denga Kultur Fitoplankton Pada	Indonesia

			Fotobioreaktor	
6	25		Teknologi Aquakultur	Indonesia
7	9	Satelit	Pencitraan Satelit	Indonesia
8	8		Fluorescence-Detecting Camera untuk Mencari Ikan Bersinar	Indonesia
9	13		Microplastic Anna Du	US
10	15		Remotely Operated Vehicle (ROV)	Indonesia
11	16		Radar Over The Horizon	Indonesia
12	17		Forward Looking Infra Red (FLIR)	Indonesia
13	23		Memvisualisasikan dampak perubahan iklim dengan data aktua	Indonesia
14	29		Rov Argus	US
15	30		ROV Hercules	Indonesia
16	33		Oceanography satellite	US
17	34		Satellite Oceanography	India
18	35		Satelit oceanografi NOAA	China
19	36		Transportasi Laut Berbasis Global Position System	Indonesia
20	18	Lampu (<i>light fishing</i>)	Penggunaan Elektroda Tembaga Dan Seng Dengan Elektrolit Air Laut Untuk Sumber Energi Lampu Led-Dip	Indonesia
21	20		Lampu Celup Led Pada Jaring Insang Sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Tangkapan	Indonesia
22	21		Pendahuluan Led Daya Tinggi Pada Lift Net Perikanan	Indonesia
23	6	Robot	Aquatic Drone	Indonesia
24	7		Gripper Lunak	US
25	10		Seabin Project	Australia
26	11		SeaVax Robotic Ship	US
27	22	MCS Cloud	Melindungi spesies laut dengan cloud computing	Indonesia

28	26		Perkembangan MCS	Indonesia
29	27		Perkembangan MCS	Indonesia
30	28	Kendaraan Laut	EatauV Nautilus	US
31	32		Autonomous Underwater Vehicle (AUV)	China

Dengan adanya teknologi tersebut dapat mendukung tercapainya SDGs *Life Below Water*. Contohnya dengan adanya trend teknologi satelit pemerintah Indonesia dapat selalu memantau keadaan atau keamanan laut, sehingga dapat mencegah terjadinya kerusakan pada biota laut. Selain itu dengan adanya satelit ini dapat membantu para ilmuwan untuk melakukan penelitiannya mengenai kehidupan bawah lau dengan adanya teknologi seperti *Remotely Operated Vehicle* (ROV) [15], dan teknologi ROV Hercules [30] dimana teknologi tersebut memungkinkan peneliti untuk menjelajah laut tanpa perlu menyelam.

Selain itu terdapat trend teknologi teknologi *resirculating aquaculture system* (RAS), dimana trend teknologi ini membantu merehabilitasi terumbu karang yang ada di Indonesia dengan teknologi Biorock [12], memperbanyak fitoplankton untuk mengurangi karbondioksida [24], serta melindungi dan mempercepat pertumbuhan biota laut Teknologi Aquakultur [25]. Adapula trend teknologi sonar yang dapat mencari benda benda yang tidak terlihat didalam laut, serta mengukur kedalaman laut dengan pemasangan system akustik sonar pada kapal [31]. Trend teknologi lampu (*light fishing*) ini dapat digunakan oleh para pemancing atau nelayan agar dapat mendapatkan ikan dengan mudah, sehingga para pemancing atau nelayan dapat menangkap ikan dengan cara yang benar dan tidak merusak biota laut yang lain. [20,21]. Serta tren teknologi MCS *Cloud* yang dapat membantu *monitoring, controlling* dan *surveillance* yang dapat dengan efektif menekan tingkat *illegal fishing*.

5. Kesimpulan

Dari pencarian informasi mengenai SDGs *Life Below Water* dapat disimpulkan bahwa metode pencarian yang paling banyak digunakan adalah google, serta Indonesia mendominasi untuk wilayah author yang ada. Dengan tipe website yang paling banyak digunakan. Dari metode pencarian tersebut didapatkan informasi mengenai trend teknologi yang sedang dikembangkanatauberkembang dimana untuk wilayah Indonesia sendiri terdiri dari trend teknologi sonar, satelit, kultur, lampu, robot dan MCS *Cloud* yang didominasi dengan trend teknologi satelit.

Referensi

1. Unand, *Pendahuluan*. Diakses dari halaman <http://scholar.unand.ac.id/28523/2/BAB%20I%20PENDAHULUAN.pdf> pada tanggal 25 November 2020
2. Serbi serba, 2019. *Mengenal Sustainable Development Goals 2045* Diakses dari halaman <https://idcloudhost.com/mengenal-sustainable-development-goals-sdgs-2045/> pada tanggal 25 November 2020
3. Anonim, *Sustainable Development Goals : Life Below Water and Life on Land*, IPB. Diakses dari halaman https://outsco.ipb.ac.id/img/Daftar_EOS/Essay/XGc13fqehiI2wPxI4dRhLMJkgKuhfEqngc59Xk3W.pdf pada tanggal 25 November 2020
4. Jules Jaffe, 2016. *Kawanan Robot yang Mengambang Seperti Plankton*. Diakses dari halaman <https://phys.org/news/2019-01-robot-plankton-optically-acoustically.html>

5. Dr. Kelly Benoit-Bird, 2017. *Echosounder, Speaker dan Microphone*. Diakses dari halaman <https://www.mbari.org/benoit-bird-kelly/> pada tanggal 3 November 2020
6. Hafidah Indrawati, 2018. *Aquatic Drone*. Diakses dari halaman <https://cerdasin.com/blog/wawancara-eksklusif-mantan-teknisi-nasa-yang-menjadi-pebisnis-robot/> pada tanggal 3 November 2020
7. Gruber, 2020. *Grippers Lunak untuk Kumpulkan Spesimen Laut*. Diakses dari halaman <https://id.knowledgeb.com/55776-160120111515-50>
8. Renhard Harjanto, 2014. *Strike Cam Kamera Mungil Dipancing untuk Mencari Ikan*. Diakses dari halaman <https://www.yangcanggih.com/2014/08/06/strike-cam-kamera-mungil-di-pancing-untuk-mengintip-ikan/> pada tanggal 3 November 2020
9. Ajeng, 2015. *Citra Satelit Petakan Kondisi Air Laut Bumi*, National Geographic. Diakses dari halaman <https://nationalgeographic.grid.id/read/13297295/citra-satelit-petakan-kondisi-air-laut-bumi> pada tanggal 3 November 2020
10. Jambeck, JR, Geyer R, Wilcox C, dkk. 2016. *Introduction The Seabin Project*. Diakses dari halaman <https://seabinproject.com/> pada tanggal 3 November 2020
11. Blue bird, 2020. *SeaVax Ocean Clear Up Robotic Drone Ship Sea*. Diakses dari halaman https://www.bluebird-electric.net/oceanography/Ocean_Plastic_International_Rescue/SeaVax_Ocean_Clear_Up_Robot_Drone_Ship_Sea_Vacuum.htm pada tanggal 3 November 2020
12. Thomas J.F Goreau, 2018. *Alasan Mengapa Metode Biorock Lebih dianjurkan Daripada Metode Lain*. Diakses dari halaman <http://www.biorock-indonesia.com/id/> pada tanggal 3 November 2020
13. XiaoZhi Lim, 2018. *Ocean Plastic Mystery*. Diakses dari halaman <https://www.annadu.org/> pada tanggal 3 November 2020
14. Irwan Kelana, 2018. *Saatnya Gumakan Teknologi 4.0 Untuk Kelola Laut*. Diakses dari halaman <https://republika.co.id/berita/pendidikan/dunia-kampus/18/12/02/pj39tw374-saatnya-gunakan-teknologi-40-untuk-kelola-laut> pada tanggal 3 November 2020
15. Sri Wiyanti, 2015. *3 Teknologi Dalam Negeri Dipakai Bakamla Jaga Laut*. Diakses dari halaman <https://www.merdeka.com/peristiwa/ini-3-teknologi-dalam-negeri-dipakai-bakamla-jaga-laut-indonesia.html> pada tanggal 3 November 2020
16. Sri Wiyanti, 2015. *3 Teknologi Dalam Negeri Dipakai Bakamla Jaga Laut*. Diakses dari halaman <https://www.merdeka.com/peristiwa/ini-3-teknologi-dalam-negeri-dipakai-bakamla-jaga-laut-indonesia.html> pada tanggal 3 November 2020
17. Sri Wiyanti, 2015. *3 Teknologi Dalam Negeri Dipakai Bakamla Jaga Laut*. Diakses dari halaman <https://www.merdeka.com/peristiwa/ini-3-teknologi-dalam-negeri-dipakai-bakamla-jaga-laut-indonesia.html> pada tanggal 3 November 2020
18. Novrizal H.S, dkk. 2019. *Penggunaan Elektroda Tembaga Dan Seng Dengan Elektrolit Air Laut untuk Sumber Energi Lampu Led-Dip*. Diakses dari halaman <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jtpk/article/view/30166> pada tanggal 3 November 2020
19. Muhammad Reza, Tri Wiji N., Iin Solihin. 2019. *Strategi Pemenuhan Kebutuhan Industri Pengolahan Ikan*. Diakses dari halaman <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jtpk/article/view/30168> pada tanggal 3 November 2020
20. Angga Hartono, Gondo Puspito, Wazir Mawardi, 2019. *Lampu Celup Led Pada Jaring Insang Sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Tangkapan*. Diakses dari halaman <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jtpk/article/view/26760> pada tanggal 3 November 2020
21. David Julian, 2014. *Pendahuluan Led Daya Tinggi Pada Lift Net Perikanan*. Diakses dari halaman <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jtpk/article/view/17112> pada tanggal 3 November 2020
22. Iskandar, 2020. *5 Teknologi Canggih Untuk Lindungi Spesies Laut Hingga Habitat Liar*. Diakses dari halaman <https://www.liputan6.com/tekno/read/4271347/5-teknologi-canggih-untuk-lindungi-spesies-laut-hingga-habitat-liar> pada tanggal 3 November 2020
23. Iskandar, 2020. *5 Teknologi Canggih Untuk Lindungi Spesies Laut Hingga Habitat Liar*. Diakses dari halaman <https://www.liputan6.com/tekno/read/4271347/5-teknologi-canggih-untuk-lindungi-spesies-laut-hingga-habitat-liar> pada tanggal 3 November 2020
24. A. Setiawan. 1, Kardono I, dkk. 2008. *Teknologi Penyerapan Karbondioksida Dengan Kultur Fitoplankton Pada Fotobioreaktor*. Diakses dari halaman https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=tekn

- ologi+yang+digunakan+untuk+life+below+water&btnG=#d=gs_qabs&u=%23p%3DGHcm2MDBLn4J pada tanggal 3 November 2020
25. Bambang S., Ibnu R. dkk. 2010. *Teknologi Akuakultur* Diakses dari halaman <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/fita/article/view/6407> pada tanggal 3 November 2020
 26. Adira Dzaky, 2018. *Elevasi Perkembangan Iptek Laut*. Diakses dari halaman <https://student-activity.binus.ac.id/himtek/2018/04/21/elevasi-perkembangan-ipitek-laut/> pada tanggal 3 November 2020
 27. Khafid R. P, Ejha L. S, Bayu E. P, 2013. *Pengembangan MCS*. Diakses dari halaman <https://doi.org/10.36754/jmkg.v6i2.124> pada tanggal 3 November 2020
 28. Nautilus Ocean Exploration Trust dan NASA, *E/V Nautilus*. Diakses dari halaman <https://nautiluslive.org/tech/ev-nautilus> pada tanggal 3 November 2020
 29. James P. Delgado, Michael L dkk. 2018. *Teknologi Kelautan ROV Argus*. Diakses dari halaman <https://link.springer.com/article/10.1007/s11457-018-9199-x> pada tanggal 3 November 2020
 30. Yasmiana Puspitaningsih Rahayu, 2018. *Teknologi Kelautan ROV Hercules*. Pusat Riset Kelautan. Diakses dari halaman <https://kkp.go.id/brsdm/artikel/4771-rov-remotely-operated-vehicle-robot-handal-penyelam-laut-dalam> pada tanggal 3 November 2020
 31. Maria Margreta Zau Beu1 , I Putu Andhi Indira Kusuma1, 2017. *Sistem Akustik Sistem sonar yang dipasang di lambung kapal*. Diakses dari halaman https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&as_ylo=2016&q=Sistem+Akustik&btnG=#d=gs_qabs&u=%23p%3DjVqKJBs0CywJ pada tanggal 3 November 2020
 32. Chao Shen, Yang Shi, Brad Buckam, 2020. *Autonomous Underwater Vehicle (AUV)*. Diakses dari halaman <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8126875> pada tanggal 3 November 2020
 33. NASA. *Oceanography*. Diakses dari halaman <https://science.nasa.gov/earth-science/focus-areas/oceanography> pada tanggal 3 November 2020
 34. Kande vamsi Krishna, palanyamsi shanmugam, 2016. *Satellite Oceanography*. Diakses dari halaman <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9205257> pada tanggal 3 November 2020
 35. Zhao, X.; Zhang, Y.; Saha, K.; Zhang, H. M, 2019. *Oceanographic Satellite*. Diakses dari halaman <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2019AGUFMOS21B1728Z/abstract> pada tanggal 3 November 2020
 36. Anonim, 2017. *Transportasi Laut Berbasis Global Position System*. Fakultas Teknik Dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah. Diakses dari halaman <http://dspace.hangtuah.ac.id/xmlui/bitstream/handle/dx/441/C1%20Menyusun%20Karya%20Ilmiah%20Paper%20Seminakel%20XII%20Joko%20Subur.pdf?sequence=3&isAllowed=y> pada tanggal 3 November 2020



© 2019 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

