

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* KUALITAS AIR  
BUDIDAYA RUMPUT LAUT BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

Oleh  
Andrian Afriandi

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Sains pada Program Studi Sistem Informasi Kelautan

© Andrian Afriandi 2024

Universitas Pendidikan Indonesia

Juli 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan  
dicetak ulang, di foto kopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:




Nama : Andrian Afriandi  
NIM : 2009020  
Program Studi : Sistem Informasi Kelautan

Judul Skripsi :

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* KUALITAS AIR  
BUDIDAYA RUMPUT LAUT BERBASIS *INTERNET OF  
THINGS***

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Sistem Informasi Kelautan Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang

### DEWAN PENGUJI

Penguji I : Ayang Armelita Rosalia, S.Pi., M.Si. tanda tangan.....  
Penguji II : Yulda, S.Pd., M.Pd. tanda tangan.....  
Penguji III : La Ode Alam Minsaris, S.Pi., M.Si. tanda tangan.....

Ditetapkan di: Serang

Tanggal: 2 Juli 2024

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANDRIAN AFRIANDI**

Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Kualitas Air Budidaya Rumput Laut  
Berbasis *Internet of Things*

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I,



**Luthfi Anzani, S.Pd., M.Si,  
NIPT. 920200119911202201**

Pembimbing II,



**Mad Rudi, S.Pd., M.Si,  
NIPT. 920200819900322101**

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sistem Informasi Kelautan



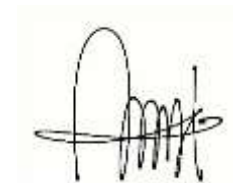
**Willdan Aprizal Arifin, S.Pd., M.Kom,  
NIPT. 920200819940415101**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “*Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air Budidaya Rumput Laut Berbasis Internet of Things*”. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis telah dibimbing dengan baik oleh para dosen pembimbing dan mendapat banyak dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, sebagai bentuk rasa syukur, saya ucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Supriadi, M.Pd. selaku Direktur Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang.
2. Willdan Aprizal Arifin, S.Pd., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Kelautan Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang.
3. Luthfi Anzani, S.Pd., M.Si. selaku Pembimbing I, yang dengan tekun memberikan bimbingan ilmiah melalui berbagai pengarahan, *sharing*, dan usul/saran yang dapat diterima.
4. Mad Rudi, S.Pd., M.Si. selaku Pembimbing II, yang juga dengan tekun memberikan bimbingan dan arahan ilmiah melalui berbagai pengarahan, *sharing*, dan usul/saran yang dapat diterima pula dengan baik.
5. Kedua orang tua, yang selalu mendo’akan dan memberi *support* dalam segala prosesnya sampai akhirnya penyusunan ini selesai.
6. Rekan-rekan seperjuangan dan semua pihak, yang telah terlibat langsung maupun tidak langsung untuk memberi dukungan, arahan, dan saran dalam proses penyusunan skripsi.

Serang, 2 Juli 2024



Andrian Afriandi

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademika Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang, saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Andrian Afriandi  
NIM : 2009020  
Program Studi : Sistem Informasi Kelautan  
Jenis Karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Kualitas Air Budidaya Rumput Laut  
Berbasis *Internet of Things*

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Serang

Pada tanggal : 2 Juli 2024

Yang menyatakan



Andrian Afriandi

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul ***“Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air Budidaya Rumput Laut Berbasis Internet of Things”*** ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Serang, 2 Juli 2024

Yang menyatakan,



Andrian Afriandi

## ABSTRAK

*Andrian Afriandi Program Studi Sistem Informasi Kelautan “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air Budidaya Rumput Laut Berbasis Internet of Things”.*

Desa Lontar merupakan salah satu wilayah yang mengembangkan budidaya rumput laut sebagai salah satu komoditas unggulan. Namun, terdapat permasalahan cukup serius yang dihadapi oleh para petani rumput laut yaitu dalam proses pemantauan kualitas air. Sedangkan faktor penentu peningkatan produksi rumput laut adalah kualitas air yang baik. Kualitas air yang baik pada daerah tumbuhnya rumput laut akan berbanding lurus dengan peningkatan jumlah yang dihasilkan. Alternatif lain yang dapat diterapkan untuk mengukur kualitas air lahan rumput laut adalah dengan menggunakan sensor yang tertanam pada perangkat *Internet of Things* yang dapat melakukan pengukuran secara *real time*. Tujuan dari penelitian ini adalah pengaplikasian rancangan sistem monitoring kualitas air budidaya rumput laut dan analisis hasil uji alat di Desa Lontar menggunakan aplikasi *Blynk* berbasis *IoT*. Hasil penelitian menunjukkan proses perancangan sistem dan hasil analisis uji laboratorium serta lapangan untuk kesesuaian alat yang dirancang berjalan dengan baik yang dibuktikan dengan *persentase error* yang kecil dari tiap sensor yaitu sensor suhu DS18B20 sebesar 0,010%, sensor pH sebesar 0,088%, sensor TDS sebesar 0,062%, dan sensor MQ-135 mempunyai nilai standar yaitu 5 mg/L. Hasil uji *monitoring* pada tambak budidaya rumput laut didapatkan kisaran nilai dari tiap sensor yaitu suhu 34,95 °C, pH 6,39, TDS 277,4 ppm, dan amonia 5 mg/L. Kesimpulan dari penelitian ini bahwa dari hasil parameter menunjukan tambak tersebut kurang sesuai untuk pertumbuhan rumput laut karena faktor kualitas air yang kurang sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan.

**Kata Kunci:** Aplikasi Blynk, *Internet of Things*, Kualitas Air, *Monitoring*, Rumput Laut.

## ABSTRACT

*Andrian Afriandi Marine Information Systems Study Program "Design and Construction of a Water Quality Monitoring System for Seaweed Cultivation Based on The Internet of Things"*

*Lontar Village is one of the areas that is developing seaweed cultivation as a superior commodity. However, there are quite serious problems faced by seaweed farmers, namely in the process of monitoring water quality. Meanwhile, the determining factor for increasing seaweed production is good water quality in ponds. Good water quality in seaweed growing areas will be directly proportional to the increase in the amount produced. Another alternative that can be applied to measure the water quality of seaweed fields is to use sensors embedded in Internet of Things devices that can take measurements in real time. The aim of this research is to apply the design of a water quality monitoring system for seaweed cultivation and analysis of equipment test results in Lontar Village using the IoT-based Blynk application. The results of the research show that the system design process and the results of laboratory and field test analysis show that the suitability of the designed equipment works well as evidenced by the small error percentage of each sensor, namely the DS18B20 temperature sensor of 0.010%, the pH sensor of 0.088%, the TDS sensor of 0.062%, and the MQ-135 sensor has a standard value of 5 mg/L. The results of monitoring tests on seaweed cultivation ponds obtained a range of values from each sensor, namely temperature 34.95 0C, pH 6.39, TDS 277.4 ppm, and ammonia 5 mg/L. It can be concluded from this research that the parameter results show that the pond is not suitable for growing seaweed because the water quality is not in accordance with the established standards.*

**Keywords:** *Blynk Application, Internet of Things, Monitoring, Seaweed, Water Quality*



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
SURAT PERNYATAAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Kualitas Air .....	5
2.2 Rumput Laut .....	5
2.3 <i>Internet of Things</i> (IoT) .....	6
2.4 Arduino IDE .....	7
2.5 Aplikasi Blynk .....	8
2.6 Sensor Suhu DS18B20 .....	8
2.7 Sensor TDS ( <i>Total Dissolved Solids</i> ) .....	9
2.8 Sensor pH .....	9
2.9 Sensor amonia MQ-135 .....	10
2.10 LCD I2C 16x2 ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	12
2.11 ESP32 Devkit V1 .....	12

2.12 Penelitian Terkait .....	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>16</b>
3.1 Lokasi Penelitian .....	16
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	16
3.3 Prosedur Penelitian .....	17
3.3.1 Tahap Perancangan .....	20
3.3.2 Tahap Pembuatan .....	20
3.3.3 Tahap Kalibrasi dan Pengujian dengan Alat Laboratorium.....	20
3.4 Teknik Pengambilan Data .....	21
<b>BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
4.1 Perancangan Alat dan <i>Software</i> .....	23
4.1.1 Perancangan Alat .....	23
4.1.2 Perancangan <i>Software</i> .....	25
4.2 Kalibrasi Sensor dan Pengujian Alat .....	28
4.2.1 Kalibrasi Sensor Suhu .....	28
4.2.2 Kalibrasi Sensor pH .....	29
4.2.3 Kalibrasi Sensor TDS .....	30
4.2.4 Kalibrasi Sensor Amonia MQ-135 .....	31
4.2.5 Uji Rangkaian Alat dan <i>Software</i> .....	33
4.3 Hasil Uji Pengambilan Data pada Tambak Budidaya Rumput Laut di Desa Lontar .....	35
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>39</b>
5.1 Kesimpulan .....	39
5.2 Saran .....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>41</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>45</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Baku Mutu Kualitas Air .....	5
<b>Tabel 2. 2</b> Penelitian Terdahulu.....	14
<b>Tabel 3. 1</b> Alat Penelitian .....	16
<b>Tabel 3. 2</b> Bahan Penelitian .....	17
<b>Tabel 4. 1</b> Pengujian Kalibrasi Sensor Suhu DS18B20 .....	28
<b>Tabel 4. 2</b> Pengujian Kalibrasi Sensor pH .....	29
<b>Tabel 4. 3</b> Pengujian Kalibrasi Sensor TDS .....	30
<b>Tabel 4. 4</b> Nilai Variabel X dan Y dari Garis NH4 .....	32
<b>Tabel 4. 5</b> Data Hasil Uji Pengukuran Tambak Budidaya Rumput Laut .....	36

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Rumput Laut jenis <i>Gracilaria verrucosa</i> .....	6
<b>Gambar 2. 2</b> <i>Software</i> Arduino IDE .....	7
<b>Gambar 2. 3</b> Aplikasi Blynk .....	8
<b>Gambar 2. 4</b> Sensor Suhu DS18B20 untuk Mengukur Suhu Air .....	8
<b>Gambar 2. 5</b> Sensor TDS Meter untuk Mengukur Jumlah Padatan Terlarut Air ..	9
<b>Gambar 2. 6</b> Sensor pH Meter untuk Mengukur Tingkat Keasaman Perairan ....	10
<b>Gambar 2. 7</b> Sensor Amonia MQ -135 untuk mengukur gas amonia .....	11
<b>Gambar 2. 8</b> Grafik Respiransi Sensor .....	11
<b>Gambar 2. 9</b> Modul LCD I2C 16x2 untuk Menampilkan Data .....	12
<b>Gambar 2. 10</b> Modul ESP32 devkit V1 sebagai Mikrokontroler .....	13
<b>Gambar 3. 1</b> Peta Lokasi Penelitian .....	16
<b>Gambar 3. 2</b> Diagram Alur Prosedur Penelitian .....	18
<b>Gambar 3. 3</b> Diagram Blok Rancang Bangun Sistem <i>Monitoring</i> Kualitas Air .	19
<b>Gambar 3. 4</b> Diagram Alur Sistem <i>Monitoring</i> Kualitas Air .....	19
<b>Gambar 3. 5</b> Skematik Rancangan Alat <i>Monitoring</i> Kualitas Air .....	20
<b>Gambar 4. 1</b> Desain Rancangan Sistem.....	23
<b>Gambar 4. 2</b> Instrumentasi <i>Prototype</i> Alat .....	24
<b>Gambar 4. 3</b> <i>Prototype</i> Final .....	24
<b>Gambar 4. 4</b> Tampilan awal Platform Blynk .....	25
<b>Gambar 4. 5</b> Tampilan Menu <i>Developer Zone</i> .....	26
<b>Gambar 4. 6</b> Tampilan Menu <i>My Templates</i> .....	26
<b>Gambar 4. 7</b> Tampilan Menu <i>Devices</i> .....	27
<b>Gambar 4. 9</b> Code Program Mencari Nilai ppm NH4 .....	32
<b>Gambar 4. 10</b> Proses Kalibrasi Sensor Amonia MQ-135 .....	32
<b>Gambar 4. 11</b> Pengujian Alat .....	33
<b>Gambar 4. 12</b> Tampak dari LCD .....	33
<b>Gambar 4. 13</b> Tampilan Aplikasi versi <i>Website</i> .....	34
<b>Gambar 4. 14</b> Tampilan Aplikasi versi <i>Smartphone</i> .....	34
<b>Gambar 4. 15</b> Lokasi Pengambilan Data .....	35
<b>Gambar 4. 16</b> Proses Pengambilan Data .....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Riwayat Hidup .....	45
<b>Lampiran 2</b> Dokumentasi Perancangan Alat .....	46
<b>Lampiran 3</b> Dokumentasi Pengujian Alat .....	47
<b>Lampiran 4</b> Kode Program Integrasi Rangkaian .....	48
<b>Lampiran 5</b> Dokumentasi Lokasi Penelitian .....	51

## DAFTAR PUSTAKA

- Afif, M. T., Utomo, A. D. N., & Zafia, A. (2023). *Internet of Things* sebagai alat penentuan lokasi budidaya rumput laut *Gracilaria Sp.* *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 7(1), 492-500.
- Akib, A., Litaay, M., Ambeng, A., & Asnady, M. (2015). Kelayakan kualitas air untuk kawasan budidaya *Eucheuma cottoni* berdasarkan aspek fisika, kimia dan biologi di Kabupaten Kepulauan Selayar. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 3(1), 25-36.
- Ali, I. M., Prakoso, L. Y., & Sianturi, D. (2020). Strategi pertahanan laut dalam menghadapi ancaman keamanan maritim di wilayah laut indonesia. *Jurnal Strategi Pertahanan Laut*, 6(2).
- Atmanisa, A. (2020). Analisis kualitas air pada kawasan budidaya rumput laut *Eucheuma cottoni* di Kabupaten Jeneponto (*Doctoral dissertation*, UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR).
- Bowey-Dellinger, K., Dixon, L., Ackerman, K., Vigueira, C., Suh, Y. K., Lyda, T., ... & Segarra, V. A. (2017). Introducing mammalian cell culture and cell viability techniques in the undergraduate biology laboratory. *Journal of microbiology & biology education*, 18(2), 10-1128.
- Dewanto, Y. B. (2015). Evaluasi kesesuaian lokasi pengembangan budidaya rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) di Desa Lontar, Kecamatan Tirtayasa, Kabupaten Serang (*Doctoral dissertation*, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa).
- Dewi, L. R., Haryoko, A., Nurlifa, A., & Rochmah, A. (2023). Rancang bangun alat monitoring tds, suhu dan ph air dengan menggunakan microcontroller arduino mega. *Prosiding Sains dan Teknologi*, 2(1), 570-576.
- Dewi, M. K., Arsianti, A., Zagloel, C. R. Z., Aziza, Y. A. N., Kurniasari, K. D., Mandasari, B. K. D., ... & Putrianingsih, R. (2018). *In vitro evaluation of seaweed Gracilaria verrucosa for cytotoxic activity against cervical HeLa Cells.* *Pharmacognosy Journal*, 10(5).

- Endarko, M. M. (2014). Perancangan dan pembuatan sensor tds pada proses pengendapan  $\text{CaCO}_3$  dalam air dengan metode pelucutan elektron dan medan magnet. *Berkala Fisika Vol. 17, No. 3*, 99-108.
- Endra, R. Y., Cucus, A., Afandi, F. N., & Syahputra, M. B. (2019). Model Smart Room Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Untuk Efisiensi Sumber Daya. *Explore: Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika*, 10(1), 331248.
- Fauzia, N., Kholis, N., & Wardana, H. K. (2021). Otomatisasi penyiraman tanaman cabai dan tomat berbasis IoT. *Reaktom: Rekayasa Keteknikan Dan Optimasi*, 6(1), 22-28.
- Firmansyah, M., Tenriawaruwaty, A., & Hastuti, H. (2021). Studi kualitas air untuk budidaya ikan Bandeng (*Chanos chanos Forsskal*) di tambak Kelurahan Samataring Kecamatan Sinjai Timur. *Tarjih Fisheries and Aquatic Studies*, 1(1), 014-024.
- Gumilar, I., Heryadi, H. D., Suryana, A. A. H., & Nurhayati, A. (2024). Analisis strategi pengembangan kampung perikanan budidaya rumput laut di Desa Lontar Kabupaten Serang. *Jurnal Perikanan Unram*, 14(2), 470-480.
- Hendrayana, H., Raharjo, P., & Samudra, S. R. (2022). Komposisi Nitrat, Nitrit, Amonium dan Fosfat di Perairan Kabupaten Tegal. *Journal of Marine Research*, 11(2), 277-283.
- Indriyani, S., Mahyuddin, H., & Indrawati, E. (2019). Analisa faktor oseanografi dalam mendukung budidaya rumput laut *Kappaphycus alvarezii* di Perairan Pulau Sembilan Kabupaten Sinjai. *Journal of Aquaculture and Environment*, 2(1), 6-11.
- Junaidi, A. (2015). *Internet of Things*, sejarah, teknologi dan penerapannya: Review. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 62-66.
- Juwariyah, T., Krisnawati, L., & Sulasminingsih, S. (2020). Perancangan sistem monitoring terpadu *smart bins* berbasis IoT menggunakan aplikasi *Blynk*. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Elektronik*, 3(2), 91-99.
- Kantor Perwakilan Bank Indonesia Provinsi. (2021). *Laporan Perekonomian Provinsi Sulawesi Selatan*. 1–94: Bi.Go.Id, vol. 13, no. 3, pp.

- Khasanah, U. M. (2016). Analisis kesesuaian perairan untuk lokasi budidaya rumput laut *Eucheuma cottonii* di perairan Kecamatan Sajoanging Kabupaten Wajo. *Jurnal Rumput Laut Indonesia*, Vol.1 No.2, 123-131.
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2004). Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor: 51/MENLH/2004 Tahun 2004, Tentang penetapan baku mutu air laut untuk biota laut dan wisata bahar. Jakarta.
- Nur, A. I., Syam, H., & Patang, P. (2016). Pengaruh kualitas air terhadap produksi rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 2(1), 27-40.
- Nurhayati, E. I. (2012). Rancang bangun alat pengukur konsentrasi gas karbon monoksida (co) menggunakan sensor gas mq-135 berbasis mikrokontroler dengan komunikasi serial USART. 12-20.
- Pawelloi, A. I., Mukmin, M., & Hamira, H. (2023). Rancang bangun sistem monitoring suhu dan salinitas air pada lahan rumput berbasis *Internet of Things* (IoT). *Jurnal Mosfet*, 3(1), 5-9.
- Priono, B. (2016). Budidaya rumput laut dalam upaya peningkatan Industrialisasi perikanan. *Media Akuakultur*, 8(1), 1-8.
- Rozaq, I. A., & Setyaningsih, N. Y. D. (2018). Karakterisasi dan kalibrasi sensor ph menggunakan arduino uno.
- Ruslaini, R. (2016). Kajian kualitas air terhadap pertumbuhan rumput laut (*Gracilaria verrucosa*) di tambak dengan metode vertikultur. *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*, 5(2), 522-527.
- Saputra, A., Nasbey, H., & Subekti, M. (2024, January). Karakterisasi sensor tds sen-0244 dan sensor ph-4502c dalam implementasinya pada penanaman hidroponik. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-JOURNAL)* (Vol. 12).
- Sasongko, A. S., Rudi, M., Surya, A. T. J., Aziz, R. M. T., & Pambudi, R. A. (2022). Kandungan logam berat di tambak *Gracilaria verrucosa* Desa Lontar Kabupaten Serang. *Journal of Marine Research*, 11(2), 303-308.
- Setyowati, A. R. (2019). Peningkatan mutu kualitas air untuk pembudidaya ikan air tawar di Desa Gegerung Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Abdi Insani LPPM Unram*, Vol. 6 No. 2, 1-9.



- Soenardjo, N. (2011). Aplikasi budidaya rumput laut *Eucheuma cottonii* (Weber van Bosse) dengan metode jaring lepas dasar (*Net Bag*) model cidaun. *Buletin Oseanografi Marina*, 36-44.
- Susanto, A., Alimuddin, A., & Herjayanto, M. (2020). Rancang bangun sistem monitoring kualitas air untuk pemeliharaan organisme laut. *Jurnal JEPIN*, 6(3), 386-392.
- Tanduwinata, A., Istiqomah, H. A., Jamilah, J., Caesaria, N. L. K., & Saputra, R. R. (2015). Potensi bioaktif ekstrak alga merah (*Gracillaria verrucosa*) terhadap kadar *Malondialdehida* (mda) dan gambaran histologi paru tikus putih (*Rattus novergicus*) pasca induksi formalin. *Molekul*, 10(2), 82-87.
- Tarmizi, A., & Diniarti, N. (2022). Analisis kesesuaian lokasi di Perairan Pulau Lombok untuk pengembangan budidaya rumput laut (*Gracilaria* sp.). *Indonesian Journal of Aquaculture Medium*, 2(2), 190-205.
- Ula, D. A. (2020). Rancang bangun sistem monitoring kualitas air layak konsumsi berbasis *Internet of Things* dengan *Metode Fuzzy Tsukamoto* sebagai sistem pendukung keputusan. *Skripsi*, 1-109.
- Umasugi, S., Ismail, I., & Irsan, I. (2021). Kualitas Perairan Laut Desa Jikumerasa Kabupaten Buru Berdasarkan Parameter Fisik, Kimia Dan Biologi. *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan*, 8(1), 29-35.
- Wahyudi, D. (2021). Implementasi prinsip *Common Heritage of Mankind* oleh *International Seabed Authority* menurut UNCLOS 1982. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Hukum [JIMHUM]*, Vol 1 Nomor 3, 1-7.
- Wulanningrum, R., & Rachmad, A. (2012). Pengenalan rumput laut menggunakan *Euclidean Distance* berbasis ekstraksi fitur. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*.
- Zlatanov, N. (2016). Arduino and open source computer hardware and software. *J. Water, Sanit. Hyg. Dev*, 10(11), 1-8.