

TEKNOLOGI *LIFE JACKET* CERDAS INKLUSIF BERBASIS IOT UNTUK MELINDUNGI ANAK BERKEBUTUHAN KHUSUS DI LINGKUNGAN PERAIRAN BATAM

Citra Indah Asmarawati¹, Ellbert Hutabri², Mariska Putri Pratiwi², Anggia Dasa Putri², Ozi Syahputra¹

¹Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Putera Batam.

²Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Putera Batam

*email: citraasmarawati93@gmail.com

Abstract

Children with special needs (ABK) require more comprehensive safety protection in aquatic environments, but conventional life jackets have not accommodated their physical characteristics and special monitoring needs. This study aims to develop an ergonomic life jacket with Internet of Things (IoT) technology that is adapted to the anthropometry of children with special needs using 6 anthropometric dimensions measurements of 80 respondents with a 95% confidence level and a 5% accuracy level. Anthropometric data show significant dimensional variations with body heights of 130.25-145.44 cm, shoulder widths of 24.03-30.72 cm, and chest thicknesses of 12.03-18.85 cm, which are the basis for designing a life jacket with a comprehensive adjustability system using 420D Nylon material with PU coating and closed-cell PE foam density of 35-45 kg/m³. Five integrated IoT components include GPS Module (45×30×15mm), Heart Rate Sensor (ø40×12mm), Emergency Button (ø60×25mm), LED Indicator (ø20×8mm), and Water Sensor (35×25×10mm) with an additional thickness of at least 8-25mm without reducing the buoyancy function. The research results produce a smart life jacket measuring 55×48×18 cm which is ergonomic, adaptive, and capable of real-time monitoring and automatic emergency response, providing a comprehensive protection solution for children with special needs in aquatic environments with optimal safety and comfort levels.

Keywords: Life jacket, Spesial Needs, Ergonomi

1. Pendahuluan

Kota Batam merupakan wilayah kepulauan di Provinsi Kepulauan Riau dengan area perairan mencapai 77% dari total wilayahnya, menyebabkan risiko keselamatan perairan yang signifikan (Indah Asmarawati et al., 2023; Naharuddin, 2022). Data Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan mencatat 1.500-2.000 kasus tenggelam per tahun di Indonesia dengan 30% korban adalah anak-anak (Aprilia Saputri et al., 2023). Di Batam sendiri, tercatat 47 kasus tenggelam dalam dua tahun terakhir, dengan 16 korban anak-anak dan 5 di antaranya adalah ABK (Anak Berkebutuhan Khusus) (Efendi et al., 2022; Adelia and Miftahul, 2022). Penelitian Kementerian Kesehatan RI (2023) mengungkapkan bahwa anak-anak dengan disabilitas memiliki risiko tenggelam 2-4 kali lebih tinggi dibandingkan anak non-disabilitas, disebabkan oleh keterbatasan dalam memahami bahaya lingkungan perairan, kesulitan merespon situasi darurat, hambatan komunikasi, dan

keterbatasan motorik (Cavus et al., 2021; Nugraheni et al., 2022). Dengan lebih dari 2.300 ABK yang tercatat di Dinas Pendidikan Kota Batam dan karakteristik geografis yang mengharuskan banyak anak menyeberangi perairan untuk aktivitas sehari-hari, kelompok ini menghadapi risiko kecelakaan air yang sangat tinggi (Jannah, 2020).

Life jacket konvensional untuk ABK seringkali kurang memperhatikan aspek kenyamanan yang vital bagi mereka (Laksham, 2024; Una et al., 2023). Desain yang kaku, material kasar, dan ukuran tidak sesuai menyebabkan ketidaknyamanan signifikan, terutama bagi anak-anak dengan sensitivitas sensorik (Yang et al., 2023). Kesulitan dalam penyesuaian tali pengaman dan beban berlebih membuat mereka enggan mengenyakannya (Laksham, 2024; Ningrum et al., 2021), berpotensi mengurangi efektivitas penggunaan *life jacket* sebagai alat keselamatan (Arifuddin & Pangaribuan, 2021; Ashari, 2021).

Selain itu, perangkat konvensional tidak memiliki sistem peringatan dini, fitur adaptif sesuai jenis disabilitas, integrasi dengan sistem komunikasi darurat, dan kemampuan pengumpulan data untuk analisis keselamatan (Viauoux & Gungor, 2016).

Penelitian ini memiliki urgensi tinggi karena berkontribusi pada pengembangan teknologi adaptif untuk keselamatan ABK di wilayah kepulauan (Aslam et al., 2023). Desain *life jacket* cerdas mempertimbangkan aspek ergonomi krusial bagi ABK, meliputi desain inklusif dengan material hipoalergenik dan bentuk anatomi yang disesuaikan (Margaretha et al., 2024; Xu & Zhu, 2023). Integrasi sensor, GPS, dan teknologi komunikasi nirkabel dapat secara signifikan meningkatkan keselamatan ABK di perairan, sejalan dengan UU No. 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas dan PP No. 70 Tahun 2019 tentang perlindungan hak penyandang disabilitas. Sistem ini juga akan memberikan dampak sosial positif dengan meningkatkan kemandirian ABK dalam aktivitas perairan, membuka peluang bagi industri lokal untuk mengembangkan perangkat keselamatan inovatif, dan memungkinkan pengumpulan data tentang pola dan risiko kecelakaan air pada ABK yang sangat penting untuk pengembangan kebijakan pencegahan kecelakaan air yang lebih efektif dan berbasis bukti di masa depan (John et al., 2020).

2. Landasan Teori

2.1 Anak berkebutuhan Khusus

Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) didefinisikan sebagai anak yang memiliki perbedaan dalam karakteristik fisik, mental, emosional, atau sosial dari anak-anak pada umumnya, sehingga memerlukan layanan pendidikan dan penanganan khusus untuk mengoptimalkan potensi mereka. Konsep ABK tidak selalu merujuk pada ketidakmampuan mental, emosi atau fisik, melainkan mencakup spektrum yang lebih luas dari kebutuhan pembelajaran dan perkembangan khusus. Dalam konteks global, *World Health Organization* (WHO) melaporkan bahwa sekitar 15% dari populasi dunia hidup dengan beberapa bentuk disabilitas, dengan 2-4% di antaranya mengalami kesulitan fungsional yang signifikan. Di Indonesia, berdasarkan data dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2023, tercatat lebih dari 1.5 juta anak berkebutuhan khusus, dengan peningkatan prevalensi sebesar 0.5% setiap tahunnya.

Para ahli telah mengembangkan berbagai sistem klasifikasi untuk ABK. Klasifikasi ini mencakup tunanetra (gangguan penglihatan), tunarungu (gangguan pendengaran), tunagrahita (keterbatasan intelektual), tunadaksa (gangguan fisik dan motorik), tunalaras (gangguan emosi dan perilaku), autisme, ADHD, kesulitan belajar spesifik, serta anak berkebutuhan khusus. Secara khusus untuk anak autisme, yang menjadi fokus dalam penelitian ini, karakteristik mereka sangat beragam dan kompleks. Autism Spectrum Disorder (ASD) merupakan gangguan perkembangan neurobiologis yang mempengaruhi kemampuan komunikasi, interaksi sosial, dan perilaku. Data terbaru dari Centers for Disease Control and Prevention (CDC) tahun 2024 menunjukkan prevalensi autisme adalah 1 dari 36 anak, meningkat signifikan dari dekade sebelumnya (Raja et al., 2021).

Pemahaman mendalam tentang aspek sensorik dan motorik anak autisme sangat penting dalam pengembangan peralatan keselamatan. Lebih dari 80% anak dengan autisme mengalami disfungsi integrasi sensorik. Hal ini meliputi hipersensitivitas atau hiposensitivitas terhadap rangsangan taktil, visual, auditori, dan proprioseptif. Dalam aspek motorik, menunjukkan bahwa anak autisme sering mengalami tantangan dalam koordinasi motorik, keseimbangan, dan perencanaan gerak. Hal ini berdampak signifikan pada bagaimana mereka berinteraksi dengan peralatan keselamatan seperti *life jacket*.

2.2 Antropometri

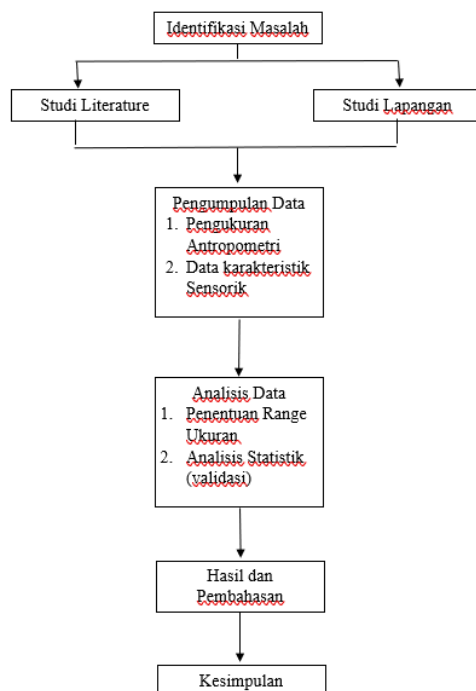
Antropometri, yang berasal dari kata "anthropos" (manusia) dan "metros" (ukuran), merupakan ilmu yang mempelajari pengukuran dimensi tubuh manusia dan aplikasinya dalam desain. Antropometri tidak hanya tentang pengukuran fisik, tetapi juga pemahaman tentang variabilitas ukuran tubuh manusia dan implikasinya dalam desain produk. Dalam konteks desain produk keselamatan, antropometri memegang peran vital dalam menciptakan produk yang tidak hanya aman tetapi juga nyaman digunakan. Pentingnya mempertimbangkan variasi antropometri dalam populasi target untuk menghasilkan desain yang inklusif.

Pengembangan *life jacket* memerlukan pemahaman mendalam tentang dimensi antropometri yang relevan. Dimensi-dimensi kritis untuk desain *life jacket* meliputi lingkaran dada, panjang torso, lebar bahu, kedalaman dada, lingkaran leher, dan jarak bahu ke pinggang. Studi ini juga mengidentifikasi bahwa proporsi tubuh anak autisme seringkali berbeda dari populasi umum,

dengan variasi yang lebih besar dalam distribusi massa tubuh. Perkembangan teknologi telah memungkinkan pengukuran antropometri yang lebih akurat dan komprehensif. Sistem pengukuran modern meliputi penggunaan 3D body scanner, fotogrammetri digital, dan sensor motion capture. Namun, untuk populasi khusus seperti anak autisme, pendekatan tradisional dengan antropometer manual seringkali lebih praktis dan kurang menimbulkan stress sensori. *International Organization for Standardization (ISO)* telah mengembangkan berbagai standar terkait pengukuran antropometri, termasuk ISO 7250 tentang pengukuran dasar tubuh manusia dan ISO 8559 tentang pengukuran antropometri untuk desain pakaian. Standar-standar ini menjadi acuan penting dalam pengembangan produk berbasis antropometri.

3. Metodologi

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan desain penelitian disajikan pada gambar berikut ini :



Gambar 1. Desain Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

Pengukuran dilakukan pada 6 dimensi dengan menggunakan meteran kain. Dimensi ini diukur terhadap 80 orang responden, yang selanjutnya dilakukan uji kecukupan dan keseragaman data dengan tingkat kepercayaan 95%.

Keseragaman data ini dievaluasi menggunakan rumus berikut:

$$BKA/BKB = \bar{x} \pm 3\sigma \quad (1)$$

$$N' = \left(\frac{4\sigma \sqrt{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right) \quad (2)$$

Pengujian kecukupan data dilaksanakan untuk memastikan bahwa jumlah sampel data antropometri yang telah dikumpulkan untuk setiap dimensi tubuh telah memenuhi syarat statistik yang diperlukan dalam penelitian ini. Metode pengujian menggunakan pendekatan statistik dengan menetapkan tingkat kepercayaan (confidence level) sebesar 95%, yang menunjukkan bahwa hasil penelitian memiliki tingkat keyakinan 95% atau dengan kata lain, kemungkinan kesalahan hanya sebesar 5%. Sementara itu, derajat ketelitian (degree of accuracy) yang ditetapkan adalah 5%, yang berarti batas toleransi penyimpangan data dari nilai sebenarnya tidak melebihi 5%.

Tabel 1. Data Antropometri Anak

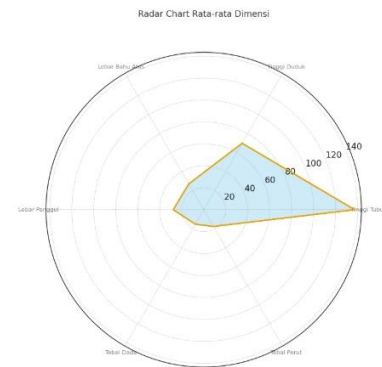
Data Antropometri	Tujuan
Tinggi Tubuh	Untuk menentukan tinggi maksimal badan pada saat berdiri
Tinggi Duduk	Untuk menentukan tinggi <i>life jacket</i>
Lebar Bahu Atas	Untuk menentukan lebar bagian bagian bahu atas <i>life jacket</i>
Lebar Pinggul	Untuk menentukan lebar bagian pinggang <i>life jacket</i>
Tebal Dada	Untuk menentukan bagian depan ngeikat <i>life jacket</i>
Tebal Perut	Untuk menentukan lingkaran perut <i>life jacket</i>

Berdasarkan hasil pengolahan data antropometri dan nilai persentil yang relevan dengan pemakaian *life jacket* bagi anak berkebutuhan khusus (ABK), dilakukan perancangan desain *life jacket* yang sesuai dengan ukuran tubuh anak. Analisis ini memberikan gambaran mengenai variasi dimensi tubuh, mulai dari tinggi tubuh, tinggi duduk, lebar bahu, lebar pinggul, hingga tebal dada dan tebal perut. Data tersebut kemudian dijadikan dasar dalam menentukan ukuran dan kelonggaran *life jacket* agar dapat menyesuaikan bentuk tubuh pemakai secara ergonomis.

Tabel 2. Dimensi Perancangan *Life jacket*

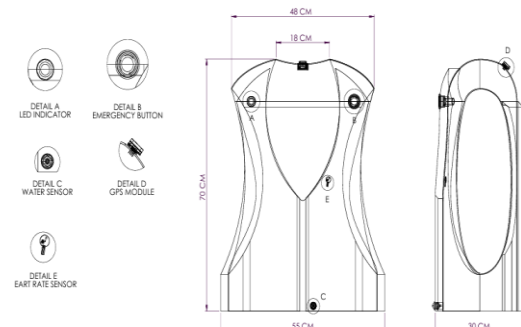
Dimensi	Min	Max	Rata-Rata	Stand Dev	5%	95%
Tinggi Tubuh	130.25 cm	145.44 cm	137.37 cm	4.11 cm	130.61 cm	144.14 cm
Tinggi Duduk	65.03 cm	75.37 cm	69.91 cm	2.89 cm	65.95 cm	74.83 cm
Lebar Bahu Atas	24.03 cm	30.72 cm	27.15 cm	1.85 cm	24.38 cm	30.24 cm
Lebar Pinggul	24.20 cm	31.14 cm	27.71 cm	2.14 cm	24.53 cm	30.81 cm
Tebal dada	12.03 cm	18.85 cm	15.25 cm	1.89 cm	12.49 cm	18.21 cm
Tebal Perut	14.01 cm	21.02 cm	17.62 cm	2.23 cm	14.11 cm	20.66 cm

Life jacket untuk anak berkebutuhan khusus (ABK) yang dirancang dalam penelitian ini merupakan inovasi dengan pendekatan ergonomi yang komprehensif, dimulai dari analisis antropometri untuk memastikan kesesuaian desain dengan karakteristik fisik anak ABK.



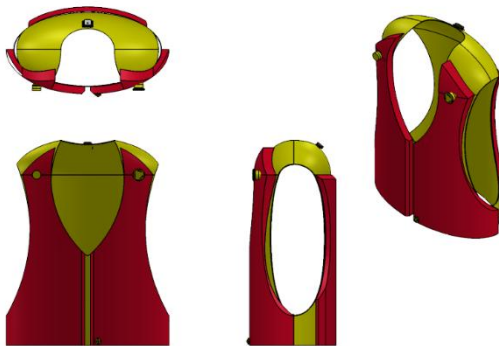
Gambar 2. Rata-Rata Dimensi

Berdasarkan data antropometri 80 sampel anak ABK, desain *life jacket* ini memerlukan sistem adjustability yang komprehensif untuk mengakomodasi variasi dimensi tubuh anak. Fitur tali pinggang adjustable dengan range 60-85 cm dirancang untuk mengakomodasi variasi lebar pinggul anak ABK, sementara strap bahu dengan penyesuaian ± 3 cm memungkinkan adaptasi terhadap perbedaan lebar bahu yang berkisar antara 24,03-30,72 cm dari data. Side straps tambahan diperlukan untuk mengatasi variasi tebal dada dan perut yang cukup signifikan, dengan dimensi kritis seperti bukaan leher 18-22 cm diameter dan bukaan lengan 16-20 cm diameter yang ditetapkan berdasarkan analisis persentil data untuk memastikan kenyamanan dan keamanan selama pemakaian.



Gambar 3. Usulan *Life jacket*

Material konstruksi *life jacket* menggunakan pendekatan ergonomi dalam pemilihan bahan, dengan outer shell Nylon 420D bercoating PU untuk durabilitas di lingkungan laut yang keras, dikombinasikan dengan closed-cell PE foam density 35-45 kg/m³ untuk daya apung optimal namun tetap ringan. Webbing polypropylene dengan lebar minimum 25mm dan kekuatan putus 10kN dipilih untuk menahan beban selama situasi darurat tanpa mengurangi kenyamanan. Fitur keamanan terintegrasi secara ergonomis meliputi reflective tape berukuran 5cm pada area strategis (dada, punggung, dan bahu) untuk visibilitas, whistle yang terpasang pada D-ring di area dada untuk komunikasi darurat, lifting handle di belakang leher untuk memudahkan proses penyelamatan, serta crotch strap yang mencegah *life jacket* bergeser naik saat anak berada di dalam air.



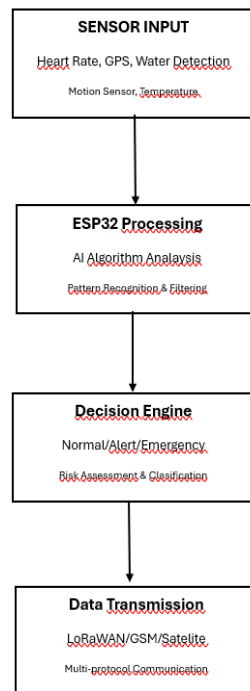
Gambar 4. Rancangan *Life jacket* Untuk Anak ABK

Desain ergonomis ini kemudian diintegrasikan dengan teknologi Internet of Things (IoT) yang mencakup LED indikator, emergency button, water sensor, GPS module, dan heart rate sensor, sehingga menghasilkan *life jacket* pintar dengan dimensi akhir panjang 55 cm, lebar 48 cm, dan ketebalan sekitar 18 cm yang tidak hanya ergonomis tetapi juga memungkinkan monitoring real-time dan respons cepat dalam keadaan darurat, memberikan perlindungan komprehensif bagi anak ABK di lingkungan perairan.



Gambar 5. Posisi Sensor Pada *Life jacket*

Komponen IoT di *life jacket* berbentuk modul kompak terintegrasi yang menyatu dengan struktur *life jacket* tanpa mengganggu kenyamanan. GPS Module berbentuk kotak persegi panjang (45×30×15mm) dengan housing plastik hitam tahan air yang dipasang flush di bagian atas panel hijau, *Heart Rate Sensor* berupa lingkaran flat (ø40×12mm) dengan permukaan kontak logam yang tertanam di bagian dalam dada untuk kontak langsung dengan kulit, Emergency Button berbentuk tombol bulat besar (ø60×25mm) berwarna merah dengan permukaan raised dan tekstur anti-slip yang menonjol keluar agar mudah ditekan, LED Indicator berupa modul LED kecil (ø20×8mm) dengan lensa transparan yang dapat menampilkan berbagai warna status, dan Water Sensor berbentuk kotak pipih (35×25×10mm) dengan probe sensor yang terlindung mesh waterproof di bagian bawah. Semua komponen memiliki housing PC/ABS dengan gasket silikon, permukaan rounded tanpa sudut tajam, kabel internal tersembunyi di dalam seam *life jacket* menggunakan flexible ribbon cable, dan mounting system berupa clip waterproof yang memungkinkan komponen terpasang aman namun dapat dilepas untuk maintenance, sehingga keseluruhan sistem tampak seperti bagian integral dari *life jacket* dengan total ketebalan tambahan hanya 8-25mm yang tidak mengurangi fungsi pelampung.



Gambar 6. Komponen IoT *Life jacket*

5. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan *life jacket* inovatif untuk anak berkebutuhan khusus (ABK) dengan mengintegrasikan pendekatan ergonomi berbasis data antropometri dan teknologi Internet of Things (IoT). Berdasarkan analisis 80 responden dengan tingkat kepercayaan 95%, penelitian ini mengidentifikasi variasi dimensi tubuh anak ABK yang signifikan, mulai dari tinggi tubuh (130,25-145,44 cm), lebar bahu (24,03-30,72 cm), hingga tebal dada (12,03-18,85 cm), yang kemudian dijadikan dasar perancangan sistem adjustability komprehensif meliputi tali pinggang adjustable (60-85 cm), strap bahu (± 3 cm), dan bukaan yang disesuaikan (leher 18-22 cm, lengan 16-20 cm). *Life jacket* dengan dimensi akhir 55×48×18 cm ini menggunakan material berkualitas tinggi seperti Nylon 420D bercoating PU dan closed-cell PE foam density 35-45 kg/m³, serta berhasil mengintegrasikan 5 komponen IoT (GPS Module 45×30×15mm, Heart Rate Sensor $\varnothing 40 \times 12$ mm, Emergency Button $\varnothing 60 \times 25$ mm, LED Indicator $\varnothing 20 \times 8$ mm, dan Water Sensor 35×25×10mm) dengan ketebalan tambahan minimal 8-25mm tanpa mengurangi fungsi pelampung. Inovasi ini menghasilkan *life jacket* pintar yang tidak hanya ergonomis dan adaptif terhadap karakteristik fisik anak ABK, tetapi juga mampu melakukan monitoring real-time, tracking GPS, dan respons darurat otomatis, memberikan

perlindungan komprehensif dan terobosan signifikan dalam teknologi keselamatan maritime untuk populasi berkebutuhan khusus di lingkungan perairan.

Daftar Referensi

- Aprilia Saputri, M., Widiyanti, N., Ayu Lestari, S., & Hasanah, U. (2023). Ragam Anak Berkebutuhan Khusus. *Childhood Education : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(1).
<https://doi.org/10.53515/cej.v4i1.4986>
- Arifuddin, A., & Pangaribuan, H. (2021). Pengaruh Terapi Kelompok Terapeutik Terhadap Peningkatan Perkembangan Psikososial Dan Emosi Anak Remaja. *Madago Nursing Journal*, 2(1), 15–21.
<https://doi.org/10.33860/mnj.v2i1.440>
- Ashari, D. A. (2021). Panduan Mengidentifikasi Anak Berkebutuhan Khusus di Sekolah Inklusi. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(2).
<https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i2.1677>
- Aslam, S., Herodotou, H., Garro, E., Martinez-Romero, A., Burgos, M. A., Cassera, A., Papas, G., Dias, P., & Michaelides, M. P. (2023). IoT for the Maritime Industry: Challenges and Emerging Applications. *Proceedings of the 18th Conference on Computer Science and Intelligence Systems, FedCSIS 2023*.
<https://doi.org/10.15439/2023F3625>
- Cavus, N., Al-Dosakee, K., Abdi, A., & Sadiq, S. (2021). The utilization of augmented reality technology for sustainable skill development for people with special needs: A systematic literature review. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 13, Issue 19). <https://doi.org/10.3390/su131910532>
- Efendi, M., Pradipta, R. F., Dewantoro, D. A., Ummah, U. S., Ediyanto, E., & Yasin, M. H. M. (2022). Inclusive Education for Student with Special Needs at Indonesian Public Schools. *International Journal of Instruction*, 15(2).
<https://doi.org/10.29333/iji.2022.15253a>

- Indah Asmarawati, C., Aji Prasetyo, B., Batam, P., Soeprapto, J. R., Kuning, M., Pos, K., & Sulawesi Selatan, M. (2023). *LIFE JACKET DESIGN AS SELF PROTECTION FOR TRADITIONAL FISHERMAN*.
<https://doi.org/10.33536/jiem.v8i3.1774>
- John Dian, F., Vahidnia, R., & Rahmati, A. (2020). Wearables and the Internet of Things (IoT), Applications, Opportunities, and Challenges: A Survey. In *IEEE Access* (Vol. 8).
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2986329>
- Laksham, K. B. (2024). *Life jacket Usage and Effectiveness in Drowning Prevention. Preventive Medicine: Research & Reviews, 1(1)*.
https://doi.org/10.4103/pmrr.pmrr_42_23
- Margaretha, R., Syuzairi, M., & Mahadiansar, M. (2024). Digital Transformation in the Maritime Industry; Opportunities and Challenges for Indonesia. *Journal of Maritime Policy Science, 1(1)*, 1–10.
<https://doi.org/10.31629/jmps.v1i1.7003>
- Miftakhul Jannah. (2020). Studi Deskripsi : Perekonomian Orangtua Anak Berkebutuhan Khusus Terhadap Pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus. *SPECIAL : Special and Inclusive Education Journal, 1(1)*.
<https://doi.org/10.36456/special.vol1.no1.a2293>
- Naharuddin, N. (2022). EVALUASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN WILAYAH KEPULAUAN RIAU TAHUN 2019. *KEMUDI : Jurnal Ilmu Pemerintahan, 6(02)*.
<https://doi.org/10.31629/kemudi.v6i02.4378>
- Ningrum, V., Bakar, A., Shieh, T. M., & Shih, Y. H. (2021). The oral health inequities between special needs children and normal children in Asia: A systematic review and meta-analysis. In *Healthcare (Switzerland)* (Vol. 9, Issue 4).
<https://doi.org/10.3390/healthcare9040410>
- Nugraheni, D., Rosida, L., & Illiandri, O. (2022). Pendidikan inklusi terhadap anak berkebutuhan khusus. *Proceeding of Lambung Mangkurat Medical Seminar, 3(1)*.
- Priscila Adelia, Husna Miftahul, S. J. (2022). Pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus. *Jurnal Manajemen Pendidikan Islam, 1*.
- Raja, V., Krishnamoorthy, S., Moses, J. A., & Anandharamakrishnan, C. (2021). ICT applications for the food industry. In *Future Foods: Global Trends, Opportunities, and Sustainability Challenges*.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91001-9.00001-3>
- Una, L. M. W., Beku, V. Y., & Soro, V. M. (2023). PENDEKATAN LAYANAN PENDIDIKAN BAGI ANAK BERKEBUTUHAN KHUSUS. *Jurnal Pendidikan Inklusi Citra Bakti, 1(1)*.
<https://doi.org/10.38048/jpicb.v1i1.2103>
- Viauroux, C., & Gungor, A. (2016). An Empirical Analysis of *Life jacket* Effectiveness in Recreational Boating. *Risk Analysis, 36(2)*.
<https://doi.org/10.1111/risa.12449>
- Xu, J., & Zhu, C. (2023). E-Yolov7: A *Life jacket* Detection Algorithm Based on Yolov7. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications, 378*.
<https://doi.org/10.3233/FAIA231052>
- Yang, R., Wu, Z., Qian, X., & Shi, Y. (2023). Analysis and evaluation of the thermal performance of combinations of suits and *life jackets* in water. *Textile Research Journal, 93(5–6)*.
<https://doi.org/10.1177/00405175221130517>