

PENERAPAN AUGMENTED REALITY PADA WEBGIS ZONA PENANGKAPAN IKAN TONGKOL DI PULAU PANJANG

Vera Anggraini[✉], Ramzan Pradana Maulsyid, Lukman Handyanto, Nuril Khairiyah, Haruni Najla Azizah, Bagus Firmansyah, Najwa Nur Hafazah

Program Studi Sistem Informasi Kelautan, Universitas Pendidikan Indonesia, Serang, Indonesia

Email: veraanggraini495@upi.edu

ABSTRACT

*Mackerel Tuna (*Euthynnus Affinis*) is a commodity with a high production rate in Banten Bay. Panjang island, which is geographically located in the waters of Banten Bay, is a potential area for supporting sustainable Tuna production. Market demand for this fish continues to grow, yet the lack of precise fishing zone data hampers resource optimization. The WebGIS system was developed to provide potential information on fishing zones for tuna around Panjang Island. Oceanographic data such as sea surface temperature and chlorophyll-a concentration were utilized to predict high-probability areas. This system features GPS-based augmented reality to guide fishers in real time to their targeted locations. Interactive and accurate information presentation facilitates decision-making for fishers. The implementation of this technology enhances fisher productivity while promoting sustainable fishery management. The potential of WebGIS technology offers significant opportunities for advancing Indonesia's modern fishery sector, particularly for the coastal communities of Panjang Island.*

Keywords: *WebGIS, Mackerel Tuna, Potential Zones, Augmented Reality, Oceanography.*

ABSTRAK

*Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) menjadi komoditas dengan angka produksi yang tinggi di Teluk Banten. Pulau Panjang yang secara geografis berada di perairan Teluk Banten menjadi wilayah potensial dalam mendukung produksi Ikan Tongkol berkelanjutan. Permintaan pasar terhadap ikan ini terus meningkat, namun keterbatasan data zonasi penangkapan ikan menghambat optimalisasi pengelolaan sumber daya tersebut. Sistem WebGIS dikembangkan untuk menyediakan informasi zona potensial penangkapan ikan tongkol di Pulau Panjang. Data oseanografi seperti suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a digunakan untuk memprediksi lokasi yang memiliki peluang tinggi. Sistem ini dilengkapi fitur augmented reality berbasis GPS untuk memandu nelayan menuju lokasi yang ditargetkan secara real-time. Informasi disajikan secara interaktif dan akurat, memudahkan nelayan dalam pengambilan keputusan. Implementasi teknologi ini mendukung peningkatan produktivitas nelayan sekaligus berkontribusi pada pengelolaan perikanan yang berkelanjutan. Potensi teknologi WebGIS ini membuka peluang besar bagi pengembangan sektor perikanan modern di Indonesia, khususnya bagi masyarakat pesisir Pulau Panjang.*

Kata Kunci: *WebGIS, Ikan Tongkol, Zona Potensial, Augmented Reality, Oseanografi.*

PENDAHULUAN

Sektor perikanan memiliki peran strategis dalam perekonomian global dan nasional terutama dalam mendukung ketahanan pangan, kesejahteraan masyarakat, dan pertumbuhan ekonomi (Anjeli *et al.*, 2024). Indonesia sebagai negara maritim dengan lebih dari dua pertiga wilayahnya terdiri dari perairan, memiliki potensi perikanan yang melimpah (Sabir & Mokodompit, 2023). Potensi ini memberikan kontribusi signifikan dalam upaya menciptakan penghidupan yang berkelanjutan bagi masyarakat pesisir sekaligus memperkuat posisi Indonesia sebagai salah satu produsen utama hasil laut dunia (Amri *et al.*, 2024).

Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) merupakan salah satu komoditas unggulan yang menyumbang nilai

ekonomi signifikan dalam sektor perikanan di Indonesia (Bangun *et al.*, 2024). Selain menjadi sumber protein penting bagi masyarakat, ikan tongkol memiliki permintaan pasar yang terus meningkat baik domestik maupun internasional (Kiptiyah & Rohman, 2023). Menurut Nagi *et al.* (2023), Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) menjadi komoditas dengan angka produksi yang tinggi di Teluk Banten. Pulau Panjang yang secara geografis berada di perairan Teluk Banten menjadi wilayah potensial dalam mendukung produksi Ikan Tongkol berkelanjutan (Hakim *et al.*, 2023). Berdasarkan data, Ikan Tongkol merupakan jenis ikan pelagis dengan nilai produksi tertinggi di Teluk Banten pada tahun 2019 yaitu mencapai Rp. 941.702.000 (PPN Karangantu, 2020).

Masifnya aktivitas industri di kawasan pesisir Kota Serang dan Kota Cilegon memberikan dampak negatif terhadap kualitas perairan dan Sumber Daya Ikan (SDI) di sekitar Teluk Banten termasuk perairan Pulau Panjang (Juniardi *et al.*, 2021). Selain itu, pembuangan limbah domestik dan pertanian baik secara langsung maupun tidak langsung turut menambah tingkat pencemaran tersebut (Pangestu *et al.*, 2017). Meskipun kawasan ini memiliki potensi perikanan yang besar, kualitas perairan yang tercemar dapat mengancam keberlanjutan produksi sumber daya perikanan. Pengelolaan sumber daya perikanan seringkali terkendala oleh terbatasnya data akurat mengenai zona penangkapan ikan. Oleh karena itu, Perairan Pulau Panjang yang memiliki potensi sebagai penghasil ikan, masih menghadapi masalah kurangnya data dan informasi mengenai pola distribusi ikan secara spasial dan temporal.

Penggunaan teknologi modern, seperti analisis oseanografi berbasis penginderaan jauh dapat menjadi solusi untuk mengatasi tantangan ini dengan menyediakan data pendukung yang andal dan komprehensif (Pratama *et al.*, 2023). WebGIS merupakan salah satu inovasi teknologi yang memungkinkan integrasi data spasial dan analisis ilmiah dalam pengelolaan perikanan (Musyary & Nouri, 2024). Dengan memanfaatkan data oseanografi suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a, WebGIS dapat memprediksi zona potensial ikan secara efisien dan mendukung kegiatan operasional nelayan (Furkan *et al.*, 2024).

Pengembangan sistem ini dilengkapi juga dengan *Augmented Reality* (AR) yang merupakan sistem pemandu untuk nelayan menuju lokasi-lokasi yang berpotensi tinggi terdapat Ikan Tongkol. Pengembangan sistem ini dapat berpotensi memberikan dampak langsung terhadap peningkatan produktivitas nelayan sekaligus mendukung perikanan yang berkelanjutan di Pulau Panjang. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem WebGIS yang mampu memetakan zona potensial ikan tongkol di Pulau Panjang secara interaktif dan akurat, sistem ini diharapkan tidak hanya memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat pesisir, tetapi juga berkontribusi dalam pengembangan teknologi perikanan modern di Indonesia.

TINJAUAN PUSTAKA

Web

Web merupakan sebuah teknologi yang memfasilitasi akses informasi melalui jaringan internet dengan menggunakan protokol HTTP. Teknologi ini menyediakan platform yang memungkinkan pengguna

untuk berinteraksi, mengakses data, informasi, maupun layanan berbasis aplikasi melalui berbagai perangkat seperti komputer, tablet, atau smartphone (Surya & Kurniawan, 2024). Dalam penelitian ini, web dimanfaatkan sebagai media utama untuk menampilkan berbagai data dan informasi yang mendukung tujuan penelitian.

WebGIS

WebGIS adalah sistem informasi geografis yang diakses melalui web, memungkinkan pengguna untuk melihat, menganalisis, dan berbagi data spasial secara interaktif. Dengan WebGIS data geografis yang dihasilkan dari penginderaan jauh dapat dipetakan dan disajikan secara visual, memudahkan analisis dan pengambilan keputusan (Pangestu *et al.*, 2020). Dalam penelitian ini, WebGIS digunakan untuk menyajikan hasil analisis data oseanografi dan penginderaan jauh secara interaktif kepada pengguna.

AR (Augmented Reality)

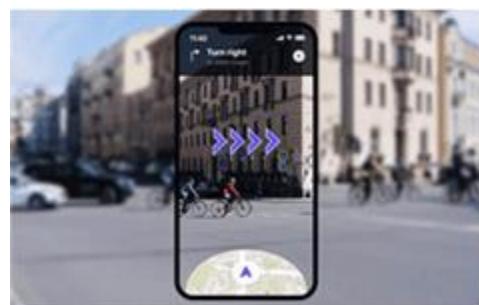
Augmented Reality merupakan sebuah interaksi antara dunia virtual dengan dunia nyata yang muncul secara bersamaan di dunia nyata. Terdapat dua metode dalam pembuatan AR diantaranya (Amin dan Govikar., 2015; Harahap *et al.*, 2020):

a. Marker

Pada metode marker, Augmented Reality menggunakan simbol atau gambar sebagai penanda yang dikenali komputer untuk menampilkan objek virtual.

b. Markerless

Sistem AR dalam metode ini tidak memerlukan marker untuk menampilkan informasi melainkan perangkat elektronik seperti accelerometer, kompas dan Global Positioning System (GPS).



Gambar 1. Markerless
(Sumber: Uxcel)

Pada produk ini menggunakan metode Markerless dengan teknik GPS based tracking. Fitur GPS digunakan untuk menentukan lokasi pengguna secara real-time, sehingga lokasi terdekat yang ingin dijangkau dapat ditampilkan melalui implementasi

augmented reality. Teknik ini berfungsi sebagai pemandu seperti GPS, namun dengan tambahan marker yang memberikan informasi arah yang harus ditempuh (Rahman et al., 2014).

Parameter Oseanografi

Parameter oseanografi adalah faktor penting dalam menentukan lokasi zona potensial penangkapan ikan. Parameter utama yang digunakan meliputi konsentrasi klorofil-a dan suhu permukaan laut (SPL). Suhu permukaan laut sangat relevan, karena peta sebaran suhu ini dapat memberikan informasi mengenai fenomena seperti front, upwelling, arus, kondisi cuaca/iklim, serta lokasi penangkapan ikan (Fitriani et al., 2020). Selain itu, klorofil-a adalah sumber makanan utama bagi ikan pelagis. Setiap spesies ikan memiliki rentang optimal untuk konsentrasi klorofil-a dan suhu permukaan laut yang berbeda. Misalnya, ikan tongkol memiliki suhu optimal antara $29,92^{\circ}\text{C}$ – $30,98^{\circ}\text{C}$, dengan konsentrasi klorofil-a ideal pada kisaran $0,99$ – $1,13\text{ mg/m}^3$.

Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh adalah ilmu dan seni untuk mengumpulkan informasi tentang suatu objek, area, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dari alat tanpa perlu melakukan kontak langsung dengan objek tersebut (Lillesand, 2015). Untuk penentuan potensi ikan, satelit Terra MODIS sering digunakan karena sensornya dapat mengukur kondisi atmosfer, daratan, dan lautan secara kontinu. Dengan kemampuan memindai seluruh permukaan bumi setiap 1 hingga 2 hari, Terra MODIS menghasilkan citra dengan resolusi temporal tinggi yang memungkinkan diperolehnya parameter oseanografi sebagai indikator potensi perikanan (Nasa, 1999).

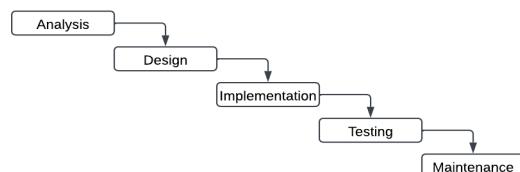
METODE PENELITIAN

Data Penelitian

Pada penelitian ini digunakan data sekunder. Data sekunder merupakan data pendukung yang berkaitan dengan topik penelitian (Ardiansyah & Albanna, 2022). Data utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra satelit Terra MODIS yang diolah untuk mendapatkan informasi suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a. Parameter tersebut dipilih karena memiliki peran signifikan dalam menentukan zona potensial penangkapan ikan tongkol. Penelitian ini juga menggunakan literatur ilmiah sebagai sumber tambahan untuk memastikan keakuratan hasil analisis.

Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan model waterfall sebagai pendekatan dalam pengembangan WebGIS, sifatnya yang sistematis dan terstruktur sehingga setiap tahapan penelitian dapat dilakukan secara bertahap dan mendalam sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.



Gambar 2. Model Waterfall

(Sumber: Peneliti)

Analysis

Tahap analisis parameter oseanografi dilakukan dengan mengunduh citra Terra MODIS, yang kemudian akan diproses menggunakan Python untuk menentukan koordinat garis bujur dan lintang. Data koordinat tersebut selanjutnya akan diintegrasikan kedalam sistem.

Design

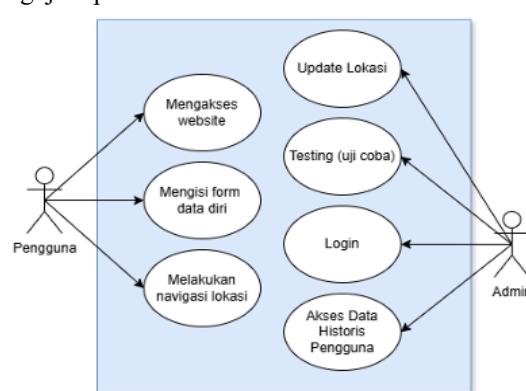
Tahapan ini dibagi menjadi dua tahapan yaitu perancangan ui/ux serta perancangan sistem:

1. Perancangan UI/UX

Perancangan UI/UX produk ini dilakukan menggunakan software Figma untuk merancang tampilan yang mencakup halaman utama, WebGIS, navigasi, dan fitur-fitur lainnya. Proses ini bertujuan untuk menciptakan pengalaman pengguna yang optimal dan intuitif.

2. Perancangan Sistem

Tahap ini mencakup perancangan sistem menggunakan use case diagram untuk memetakan kebutuhan fungsional serta alur proses sistem. Use case diagram menggambarkan interaksi pengguna dengan sistem rancangan ini menjadi dasar implementasi dan pengujian produk.



Gambar 3. Use Case Diagram

(Sumber: Peneliti)

Pengguna memiliki beberapa aktivitas utama, yaitu mengakses website, mengisi form data diri, dan melakukan navigasi lokasi. Sementara itu, admin memiliki tanggung jawab yang lebih kompleks, seperti melakukan *login*, memperbarui lokasi (update lokasi), melakukan pengujian atau uji coba sistem, dan mengakses data historis pengguna untuk analisis lebih lanjut.

Implementation

Pada tahap ini dilakukan pengembangan aplikasi berbasis web yang mengintegrasikan data oseanografi dengan fitur augmented reality berbasis GPS. Proses ini melibatkan penggunaan perangkat lunak seperti Visual Studio Code, coding dan Bahasa pemrograman, serta PhpMyAdmin untuk pengelolaan data.

Testing

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan produk yang dibuat berjalan sesuai fungsionalitas yang diharapkan. Pengujian produk ini menggunakan metode Blackbox yang berfokus pada fungsionalitas produk. Black box testing menguji fungsi software berdasarkan spesifikasi tanpa melihat kode internal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tampilan Beranda (Home Page)

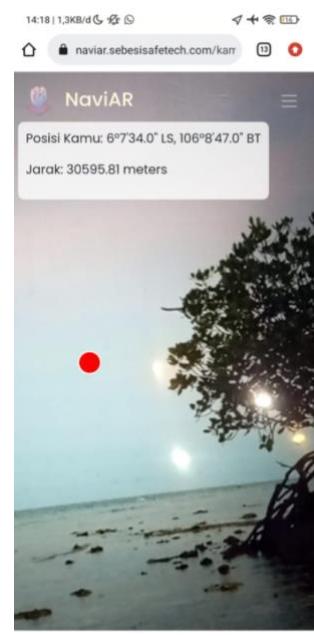
Tampilan utama saat user mengakses WebGIS. Pada halaman ini terdapat beberapa menu, yaitu: Kamera AR, WebGIS, dan Contact. Pada halaman home ini terdapat informasi mengenai Web, Pulau Panjang, dan Ikan Tongkol.



Gambar 4. Tampilan Halaman Home
(Sumber: Peneliti)

Tampilan Halaman Fitur kamera AR

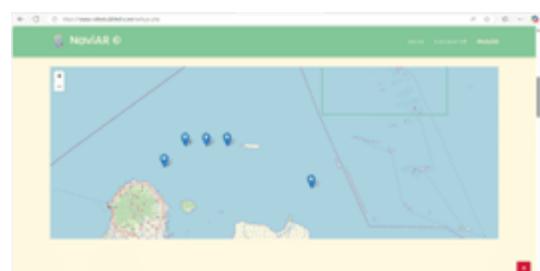
Pada halaman ini terdapat fitur kamera yang didalamnya terdapat garis lintang dan bujur posisi user dan panjang jarak menuju titik zona potensial ikan. Terdapat pula marker, titik yang dapat berfungsi untuk mengarahkan user menuju tempat zona potensial ikan.



Gambar 5. Tampilan Halaman Kamera AR
(Sumber: Peneliti)

Tampilan Halaman WebGIS

Pada halaman WebGIS ini terdapat halaman peta dengan titik titik zona potensial ikan tongkol di Pulau Panjang, Banten.



Gambar 6. Tampilan Halaman WebGIS
(Sumber: Peneliti)

KESIMPULAN

Pengembangan WebGIS ini telah berhasil menghasilkan sistem interaktif untuk memetakan zona potensial penangkapan ikan tongkol di Pulau Panjang. Dengan memanfaatkan data oseanografi, seperti suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil-a, serta integrasi fitur augmented reality berbasis GPS, sistem ini mampu membantu nelayan dalam menentukan lokasi potensial secara akurat. Selain mendukung

produktivitas nelayan, sistem ini juga berkontribusi pada pengelolaan perikanan yang berkelanjutan dan teknologi perikanan modern di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, M. I., Tahir, R., Haris, A., Agusanty, H., & Saleh, M. S. (2024). Trends in Indonesia's Fishery Commodity Exports. *Torani Journal of Fisheries and Marine Science*, 8(1), 44–62. <https://doi.org/10.35911/torani.v8i1.42086>
- Anjelli, S., Ilham, D., & Ratnawati, E. (2024). Implementasi Metode Wordwall Dalam Kajian Sosial Ekonomi Maritim dan Agrikultur Di Indonesia. *JSPH: Jurnal Sosial Politik Humaniora*, 1(2), 62–68.
- Ardiansyah, A., & Albanna, F. (2022). Analisis Pemeliharaan pada Kendaraan Operasional PKP-PK di Bandar Udara Adi Soemarmo Solo. *AURELIA: Jurnal Penelitian & Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 1(1), 19-28. <https://doi.org/https://doi.org/10.57235/aurelia.v1i1.21.g25>
- Bangun, E. R. B., Az-Zahra, S. R., Khairunnisa, H., & Apriliani, F. (2024). Membangun sinergi antara mutu, produksi, dan kualitas ikan tongkol : tinjauan literatur. *JIEM: Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Manajemen*, 2(10), 89-100. <https://doi.org/10.61722/jiem.v2i10.2639>
- Fitriani, N., Bashit, n., & Hadi, f. (2020). ANALISIS Pemetaan Daerah Potensial Penangkapan Ikan (Fishing Ground) Dengan Menggunakan Citra Satelit Terra Modis Dan Parameter Oseanografi. *Jurnal Geodesi Undip*, 10(1), 50-58. <https://doi.org/10.14710/jgundip.2021.29622>
- Furkan, A., Soraya, I., Handayani, C., Rizal, L. S., Satriawan, heri, & Basuptura, O. B. (2024). Pemetaan Zona Potensial Penangkapan Ikan Tongkol Berdasarkan Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-a Menggunakan Ocean Color di Selat Lombok. *Jurnal Akuatiklestari*, 8(1), 102–109. <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v8i1.7246>
- Hakim, C. A., Saepudin, S., Zulfikar, M., Putriauliah, I., & Utami, W. (2023). Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan Ikan Teri, Dalam Peningkatan Ekonomi Masyarakat Di Pulo Panjang Melalui Produksi Umkm Peyek Teri. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 116-122.
- Harahap, A., Sucipto, A., & Jupriyadi, J. (2020). Pemanfaatan augmented reality (AR) pada media pembelajaran pengenalan komponen elektronika berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Infrastruktur Teknologi Informasi*, 1(1), 20–25.
- Juniardi, E., Sulistiono, S., Hariyadi, S., & Kamal, M. M. (2021). Heavy metal content of Pb and Cd in bandik grouper (Cephalopholis boenak) in Banten Bay, Indonesia. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(3), 1047-1055.
- Kiptiyah, M., & Rohman, A. (2024). Analisis Kelayakan Bisnis Pada Usaha Umkm Petis Ikan Tongkol Desa Sepulu Ditinjau Dari Aspek Pemasaran. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 2(6), 1-15. <https://doi.org/10.62281/v2i6.564>
- Lillesand, T., Kiefer, R. W., & Chipman, J. (2015). *Remote sensing and image interpretation*. John Wiley & Sons.
- Musyary, M. D., & Nouri, M. N. (2024). Pembuatan Dashboard Dan WebGIS Peta Interaktif Sebaran Lahan Kosong di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Teknik ITS*, 13(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v13i2.145000>
- Nagi, A., Napitupulu, G., Radjawane, I. M., Nurdjaman, S., Supriadi, D., & Nurhayati, D. (2023). Pemetaan Zona Potensial Penangkapan Ikan Tongkol di Perairan Teluk Banten. *Buletin Oseanografi Marina*, 12(3), 379-394.
- NASA Earth Observing System Project Science Office. (1999). *Terra: The EOS flagship*. Retrieved November 13, 2024, from https://eospso.nasa.gov/sites/default/files/mission_handbooks/Terra.pdf
- Pangestu, A. Y., Safe'i, R., Darmawan, A., & Kaskoyo, H. (2020). Evaluasi usability pada Web GIS pemantauan kesehatan hutan menggunakan metode System Usability Scale (SUS). *Matrik: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika, dan Rekayasa Komputer*, 20(1), 19–26.
- Pangestu, R., Riani, E., & Effendi, H. (2017). Estimasi beban pencemaran point source dan limbah domestik di Sungai Kalibaru Timur Provinsi DKI Jakarta, Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 7(3), 219–226.
- Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Karangantu. (2020). *Laporan Tahunan Statistik PPN Karangantu*, 2019
- Pratama, G. B., Nurani, T. W., Mustaruddin, M., & Herdiyeni, Y. (2023). Pemodelan kesesuaian habitat ikan pelagis berbasis kondisi oseanografi di perairan palabuhanratu. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 14(3), 161. <https://doi.org/10.15578/bawal.14.3.2022.161-171>
- Rahman, A., Ernawati, E., & Coastera, F. F. (2014). Rancang bangun aplikasi informasi Universitas Bengkulu sebagai panduan pengenalan kampus menggunakan metode markerless augmented reality berbasis Android. *Rekursif: Jurnal Informatika*, 2(2).
- Sabir, M. R. P., & Mokodompit, E. A. (2023, July 15). Analisis Potensi Maritim Indonesia. <https://doi.org/10.31219/osf.io/dnrt3>
- Surya, M. P. I., & Kurniawan, H. . (2024). Rancang Bangun Sistem Informasi Sekolah Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Agile Pada SDN 056001 Karang Rejo. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(1), 1247-1258. <https://doi.org/10.33395/jmp.v13i1.14017>