

Studi Panjang dan Sudut Kemiringan Umpan Ikan Buatan (Jig) terhadap Perubahan Pola Aliran Fluida

(The Study of Jig Artificial Bait Length and Angle Inclination due to Fluid Flow Pattern)

Kevin, Ikhwanul Qiram, Gatut Rubiono^{1,*}

¹Fakultas Teknik Universitas PGRI Banyuwangi

*Email korespondensi : g.rubiono@unibabwi.ac.id

Abstract

Bait is a factor that affect the attraction and stimulation of fish in fishing activity. Jig is an artificial bait which triggers a change in the flow pattern of the water which attracts fish to prey on the jig. The purpose of this study is to obtain the effect of the jig's length and the angle inclination due to changes in fluid flow patterns. The research method used was an experiment. Jig's length vary as 5.5; 6.5; and 7 cm with 1 cm in width and 1 cm in thickness. The jig's angle inclination vary as 0° , 15° , 30° , 45° , 60° , and 90° . The fluid use is fresh water. The type of flow is conditioned laminar by using 76.60 litre per second volume flow rate. The jig is move up and down using an electric motor. The flow patterns are analyzed using visual tests and measurements using Kinovea 0.8.15. The results showed that the jig's length and angle inclination have effect due to the flow pattern changes. The research is also reveal the flow pattern changing mechanism

Keywords: angle inclination, flow pattern, jig, jig's length, wake.

Abstrak

Umpan merupakan salah satu alat bantu yang berpengaruh pada daya tarik dan rangsangan ikan dalam kegiatan pemancingan ikan. Umpan jig adalah umpan buatan yang dapat memicu perubahan pola aliran arus air yang menjadi daya tarik ikan untuk memangsa jig. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil pengaruh panjang jig terhadap perubahan pola aliran fluida. Metode penelitian menggunakan eksperimen dimana terdapat 3 variasi panjang 5,5; 6,5; dan 7 cm dengan lebar 1 cm dan tebal 1 cm. Sudut posisi jig yaitu 0° , 15° , 30° , 45° , 60° , dan 90° . Fluida yang digunakan adalah air tawar. Jenis aliran dikondisikan laminar dengan menggunakan debit sebesar 76,60 liter per/detik. Gerakan jig dibuat naik turun menggunakan prinsip mekanisme engkol dengan sumber gerak motor listrik. Analisis pola aliran menggunakan data visual yang direkam dengan kamera dan dilakukan pengukuran dimensi menggunakan software Kinovea 08.15. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang dan sudut posisi jig berpengaruh terhadap perubahan pola aliran yang terjadi. Hasil penelitian juga mengungkap mekanisme perubahan pola aliran yang terjadi.

Kata kunci: gelombang, jig, panjang jig, pola aliran, sudut kemiringan.

I. Pendahuluan

Keberhasilan suatu usaha penangkapan ikan tergantung pada pengetahuan yang cukup mengenai tingkah laku ikan yang merupakan dasar dari metode penangkapan ikan

[1]. Umpan merupakan salah satu alat bantu yang berpengaruh pada daya tarik dan rangsangan ikan. Prinsip tingkah laku ikan harus didukung oleh pemahaman terhadap indera utama dari ikan (organ fisiologi) khususnya indera penglihatan, pendengaran, penciuman, peraba, linea lateralis dan sebagainya [2]. Penggunaan umpan pada suatu pengoperasian alat tangkap berfungsi untuk mengundang atau merangsang ikan sehingga sistem pengoperasian yang dilakukan akan lebih efektif [3]. Dalam perikanan pancing, sifat ikan yang dimanfaatkan adalah rangsangan yang timbul baik dari dalam maupun dari luar. Rangsangan dari dalam adalah sedangkan dari luar adalah tertarik pada warna, bau, bentuk dan gerakan dari umpan yang digunakan [4].

Praktik-praktik pemanenan ikan memiliki dampak penting terhadap distribusi fenotipik dan keanekaragaman populasi alami melalui fenomena yang dikenal sebagai evolusi yang disebabkan oleh perikanan [5]. Ikan pada umumnya tetap berada di daerah tertentu dan melakukan serangkaian perilaku yang mudah diukur [6]. Umpan adalah faktor kunci dalam memancing dengan tali panjang karena ini metode memancing jenis ini sangat tergantung pada perilaku memangsa spesies ikan yang ditargetkan. Pengetahuan yang lebih baik tentang perilaku pencarian makanan pada ikan sangat penting untuk studi yang bertujuan untuk meningkatkan hasil memancing menggunakan tali panjang, khususnya melalui pengembangan umpan [7]. Perilaku kolektif ikan, secara khusus meningkatkan minat para ilmuwan untuk mengembangkan umpan yang dirancang untuk berinteraksi dengan ikan [8]. Upaya tangkapan per unit (*catch per unit effort* - CPUE) adalah indeks kelimpahan populasi yang banyak digunakan untuk menginformasikan penilaian stok perikanan dengan tujuan memperkirakan status populasi dan menetapkan kebijakan penangkapan ikan [9].

Memancing menggunakan *jig* komersial, juga dikenal sebagai *handlining* otomatis, yaitu metode memancing menggunakan kait dengan umpan yang digerakkan ke atas dan ke bawah di dalam air [10]. Semua ikan memiliki sistem garis lateral sensor mekanik (*mechanosensory*) yang khusus untuk mendeteksi gangguan air. Karena viskositas dan kerapatan air, gangguan yang diciptakan oleh keberadaan mangsa potensial dan obyek bergerak lainnya terdeteksi melalui reseptor mekanik (*mechanoreception*) [7]. Arus sangat penting untuk memancing dengan umpan dalam tiga hal. Pertama, arus adalah faktor paling penting untuk menyebarkan isyarat olfaktori dalam air laut, dan bau yang kuat hanya dapat dibuat ketika kecepatan arus di atas minimum tertentu. Kedua, arah arus memberikan isyarat penting yang memandu gerakan hulu menuju sumber bau. Ketiga, arus dapat memiliki dampak langsung pada strategi pencarian makanan pada ikan karena pengaruhnya terhadap aktivitas berenang ikan-ikan tersebut [5].

Meskipun studi menunjukkan potensi untuk mengembangkan perangkat buatan yang dapat berinteraksi dengan ikan, tidak ada solusi yang melibatkan umpan aktif dengan ukuran yang mendekati ukuran ikan yang dapat mereproduksi pola gerakan ikan dan secara otonom bergerak dalam suatu akuarium untuk mengintegrasikan kawanan ikan [4]. Jenis umpan buatan, khususnya, ideal untuk menguji banyak hipotesis yang terkait dengan perbedaan kerentanan tangkapan karena presentasi dan teknik yang berbeda dalam hal warna (alami, tidak alami dan cerah), tingkat pengambilan umpan (lambat ke cepat) dan gangguan (jalur gerak, kebisingan, getaran) di kolom air dan tidak dikacaukan oleh isyarat kimia, bau mangsa atau sumber makanan hadir dalam umpan [5]. Warna-warna umpan yang cerah dibuat untuk secara selektif menangkap ikan yang lebih besar daripada warna umpan gelap atau alami. Warna umpan tidak memengaruhi kedalaman kait (mata pancing) yang dikoreksi dengan faktor panjang atau lokasi anatomis kait [11].

Dalam perikanan pancing, sifat ikan yang dimanfaatkan adalah ketertarikan terhadap warna, bau, bentuk dan gerakan umpan yang digunakan [4]. Jenis dan ukuran umpan berpengaruh terhadap efisiensi penangkapan ikan-ikan demersal khususnya

European Hake Merluccius. Empat jenis umpan, dari enam jenis yang diteliti, mengurangi efisiensi yang berkisar antara 32% sampai 90% [12]. Tiga jenis umpan yaitu *crankbait* yang mengapung, *jig* dengan ujung timah, dan umpan plastik berbentuk cacing berpengaruh terhadap perilaku dan fisiologi ikan *bass* mulut kecil [6]. Hasil simulasi dan eksperimen umpan buatan jenis ekor rambut (*hairtail*) untuk pancing ulur menunjukkan bahwa kombinasi panjang tali ulur dan kedalaman umpan mempengaruhi gaya hambat (*drag*) umpan [8].

Perbandingan jenis umpan menunjukkan bahwa umpan apung yang netral (misal cacing plastik dan kail tanpa pemberat) mungkin memiliki pengaruh paling kecil terhadap perilaku ikan [6]. Pemancingan tangkap dan lepaskan (*catch and release*) untuk ikan tombak (*Esox lucius*) di Laut Baltik, ukuran ikan yang ditangkap bervariasi berdasarkan jenis umpan [13]. Sementara studi yang berbeda menunjukkan potensi untuk mengembangkan umpan buatan yang dapat berinteraksi dengan ikan, tidak ada solusi yang melibatkan umpan aktif dengan ukuran yang mendekati ukuran ikan yang dapat mereproduksi pola gerakan ikan dan secara otonom bergerak dalam suatu akuarium untuk mengintegrasikan perilaku kawanan ikan [8].

Umpan *jig* adalah umpan buatan yang dibuat dari bahan dasar kayu dan diberi logam timah sebagai pemberat. Umpan ini digunakan untuk memancing ikan predator. Teknik memancingnya dilakukan dengan menggerakkan kail atau joran naik turun sehingga umpan *jig* yang diikatkan di bagian ujung tali atau senar juga akan bergerak naik turun di dalam air. Gerak naik turun ini dimaksudkan agar ikan predator tertarik untuk memangsanya. Keberadaan umpan *jig* di dalam air yang berarus merupakan bentuk fenomena benda penghalang di dalam aliran fluida. Benda penghalang akan merubah pola aliran yang melewati benda tersebut. Gerak naik turun *jig* juga dapat memicu perubahan pola aliran.

Penelitian umpan buatan atau umpan tiruan telah dilakukan antara lain untuk pengaruh perbedaan jenis umpan dan mata pancing terhadap hasil tangkapan pada jenis pancing *coping* [3], pengaruh perbedaan bentuk dan warna umpan tiruan terhadap hasil tangkapan gurita [14], produktivitas umpan tiruan berbahan kayu berlapis aluminium foil pada pancing ulur [15] dan kombinasi ukuran mata pancing dan warna umpan tiruan [16]. Sedangkan penelitian aliran fluida terkait sektor perikanan dan kelautan, khususnya *jig* masih belum dilakukan. Penelitian antara lain dilakukan untuk menganalisis fenomena perpindahan arus laut pancing ulur ikan-ikan demersal [17]. Gaya hambat umpan dalam aliran fluida dikaji untuk sebuah umpan buatan [18] dan hambatan pukat jaring nelayan di arus laut [19].

Perubahan pola aliran fluida karena pengaruh umpan buatan *jig* belum dikaji. Untuk itu dilakukan sebuah penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan pengaruh panjang umpan ikan buatan (*jig*) dan sudut posisi terhadap perubahan pola aliran fluida. Hasil penelitian dapat menjadi acuan awal desain *jig* yang menghasilkan perubahan pola aliran yang relatif besar atau signifikan. Perubahan pola aliran akibat *jig* yang menjadi daya tarik ikan predator dapat menjadi salah satu upaya peningkatan produktivitas perikanan pancing yang relatif ramah lingkungan.

II. Metode Penelitian

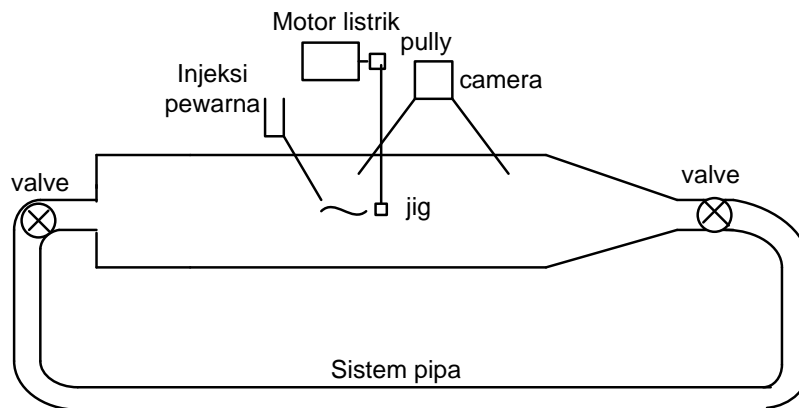
Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen skala laboratorium. Peralatan uji dibuat dengan sistem sirkulasi menggunakan pompa. Fluida yang digunakan adalah air tawar. Variabel penelitian meliputi variasi panjang *jig* sebesar 5,5 cm, 6,5 cm, dan 7 cm (**Tabel 1**). Sudut posisi *jig* divariasikan sebesar 0 (mendatar), 15°, 30°, 45°, 60°, 90° (vertikal). Debit aliran air dikondisikan 76,60 liter/detik. Saluran uji dibuat dari bahan

tembus pandang (akrilik) dan berpenampang segiempat dengan ukuran lebar 20 cm dan tinggi 25 cm. Panjang saluran uji 100 cm. Benda uji jig diposisikan di sumbu tengah penampang tinggi (12,5 cm dari dasar penampang) pada posisi 60 cm dari batas awal saluran uji sehingga terdapat cukup ruang untuk mengamati perubahan pola aliran.

Tabel 1. Matrik variabel penelitian

Panjang jig (cm)	Sudut posisi jig (°)					
	0	15	30	45	60	90
5,5						
6,5						
7,0						

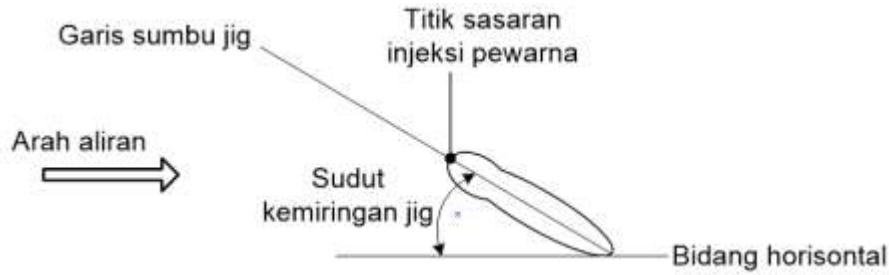
Pengambilan data dilakukan dengan kondisi seluruh saluran uji terisi penuh dengan air. Pengukuran debit dilakukan menggunakan gelas ukur dan *stopwatch* yang dilakukan untuk 5 kali ulangan untuk mendapatkan nilai rata-rata. Gerak naik turun jig dikondisikan dengan gerak motor listrik yang disambung dengan kawat dan bergerak dengan simpangan 1,5 cm dan frekuensi 60 gerakan per menit. Sedangkan variabel terikatnya adalah perubahan pola aliran fluida setelah melewati jig yang diamati dengan kamera. Adapun skema peralatan penelitian dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 1. Skema alat penelitian



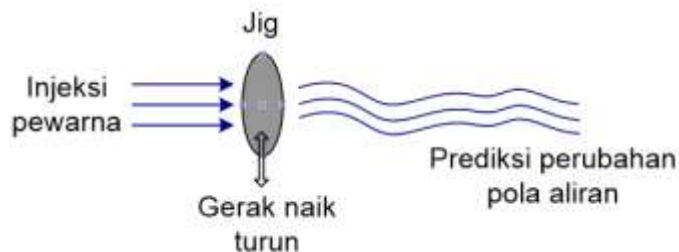
Gambar 2. Foto jig



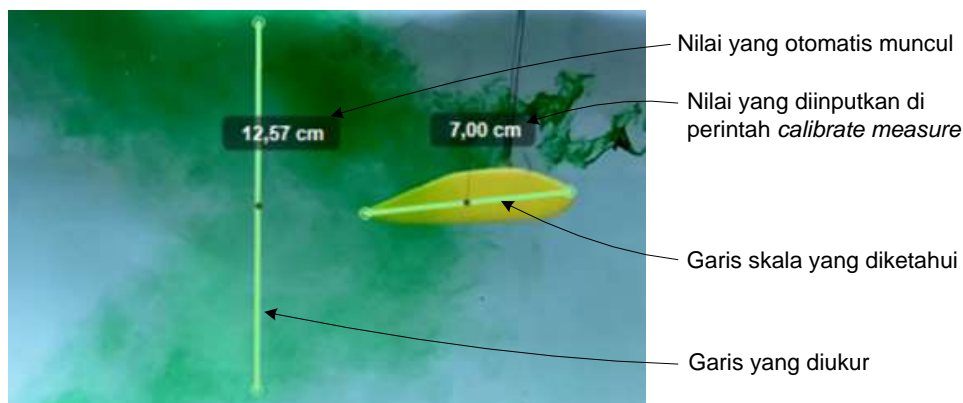
Gambar 3. Ilustrasi sudut kemiringan jig

Pengambilan data menggunakan kamera yang diposisikan di bagian depan benda uji. Pengamatan pola aliran fluida dilakukan dengan memberikan injeksi bahan pewarna di bagian depan benda uji jig. Pengambilan data rekaman aliran fluida dilakukan dengan 5 kali ulangan. Analisis data berdasarkan pengamatan visual dan analisis perubahan pola aliran menggunakan software Kinovea 0.8.15. Kinovea diaplikasikan untuk pengolahan data foto atau gambar berdasarkan satu skala ukuran yang telah diketahui. Pengukuran dimensi dengan Kinovea dilakukan untuk 5 kali pengambilan data sehingga didapatkan nilai rata-rata. Berikut ini urutan langkah pengolahan data dengan Kinovea 0.8.15:

1. Membuka file video dan dihentikan di gambar yang akan dianalisis.
2. Menarik garis skala yang telah diketahui yaitu panjang jig.
3. Melakukan klik kanan dengan *mouse* di garis skala dan memilih perintah *calibrate measure*.
4. Menginputkan nilai yang diketahui pada kotak perintah *calibrate measure*. Setelah itu memilih perintah *apply*.
5. Menarik garis yang akan diukur. Panjang garis tersebut akan muncul secara otomatis.



Gambar 4. Prediksi perubahan pola aliran


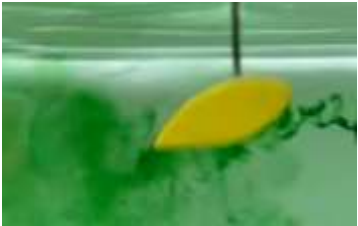






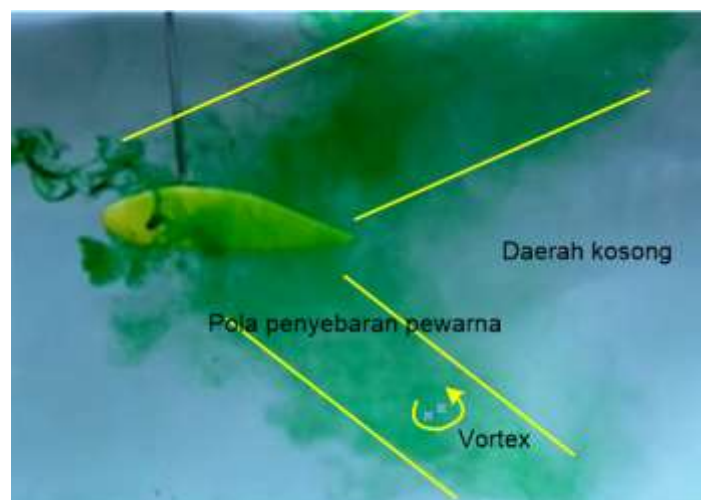
Gambar 5. Pengolahan data dengan Kinovea 0.8.15

III. Hasil dan Pembahasan

Prediksi perubahan pola aliran pada **Gambar 4** merupakan bentuk prediksi fenomena aliran fluida melewati benda penghalang. Jig di dalam sebuah aliran fluida merupakan benda penghalang yang menjadi hambatan aliran tersebut. Aliran fluida yang melewati benda penghalang akan membentuk gelombang (*wake*) sebagai akibat gangguan yang diberikan benda penghalang. Selain itu, di belakang benda penghalang dapat terjadi pusaran (*vortex*) sebagai akibat pembelokan garis alir oleh benda penghalang. Berikut ini contoh foto hasil pengambilan data.

Tabel 2. Contoh foto pengambilan data

Panjang Jig (cm)	Sudut 0°	Sudut 15°
5,5		
6,5		
7,0		

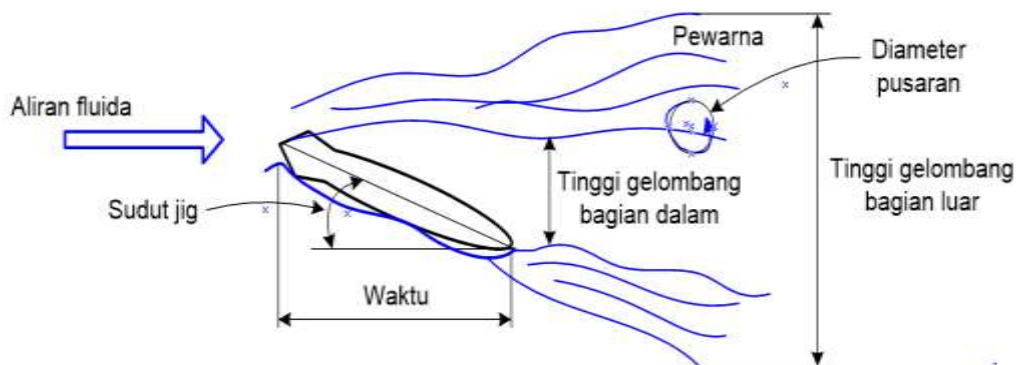


Gambar 6. Pola penyebaran bahan pewarna

Foto pada **Gambar 6** menunjukkan contoh hasil pengambilan data. Jig berada di posisi bawah saat gerak naik turun. Hal ini terlihat pada arah injeksi bahan pewarna di tepi bagian kiri atas yang tidak sesumbu dengan titik tengah sumbu jig. Hasil pengambilan data menunjukkan bahwa gerak naik turun jig menyebabkan perubahan pola aliran fluida yang ditunjukkan oleh bahan pewarna. Bahan pewarna yang diinjeksikan di bagian sumbu atau titik tengah bagian depan jig yang menghadap arah aliran cenderung terpecah dan menyebar ke arah bagian atas dan bagian bawah saluran. Penyebaran ini cenderung menjauhi garis sumbu injeksi bahan pewarna. Penyebaran ini membentuk pola bidang seperti kerucut. Daerah di bagian belakang jig cenderung tidak terdapat bahan pewarna dan menunjukkan pola bagian yang kosong dan cenderung berbentuk kerucut juga.

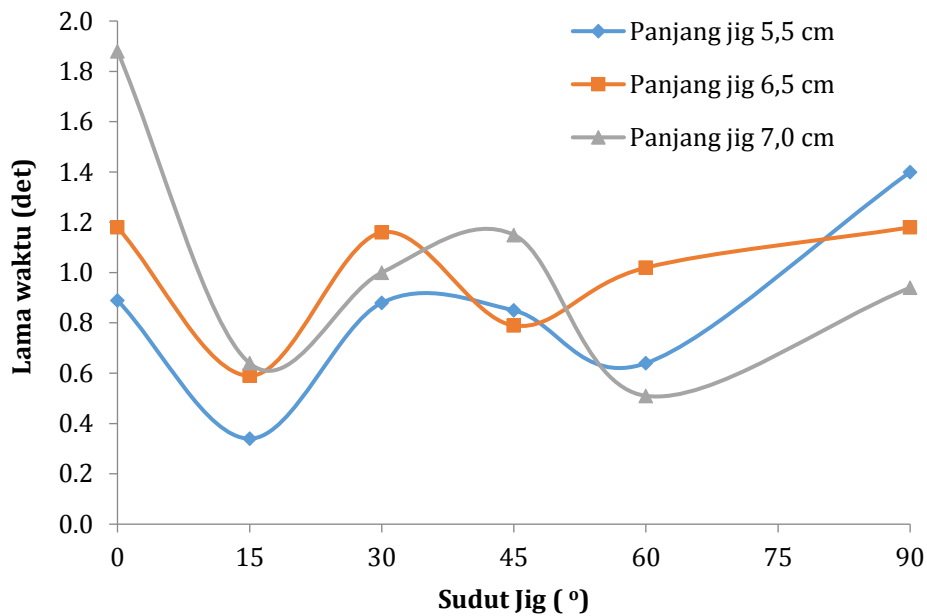
Injeksi bahan pewarna yang diarahkan ke titik tengah jig cenderung disebarkan atau dipecah menjadi dua bagian yaitu bagian yang mengarah ke atas dan ke bawah. Hal ini sesuai dengan gerak naik turun jig. Arah sebaran yang ditunjukkan oleh bahan pewarna merupakan fluida yang dipindahkan oleh gerak jig. Daerah sebaran pewarna merupakan indikasi daerah aliran yang memiliki kecepatan aliran yang relatif besar dibandingkan dengan bagian yang tidak terdapat bahan pewarna (daerah kosong). Daerah kosong ini, dalam fenomena aliran melewati benda penghalang merupakan zona bertekanan rendah karena kecepatan alirannya juga rendah.

Berdasarkan fenomena pola aliran ini maka analisis dilakukan untuk mengukur dimensi tinggi gelombang bagian dalam, tinggi gelombang bagian luar, waktu tempuh bahan pewarna sepanjang permukaan jig dan diameter pusaran (*vortex*) yang terjadi. Pengukuran dimensi-dimensi pola aliran dengan Kinovea didasarkan pada satu skala yang telah diketahui atau diukur yaitu panjang jig. Posisi pengukuran tinggi gelombang bagian dalam dan bagian luar dilakukan pada posisi 2 cm setelah ujung jig. Waktu tempuh bahan pewarna dihitung saat pewarna menyentuh titik sasaran sesuai gambar 3, menyusuri permukaan jig sampai bagian ujung belakang. Pengukuran waktu ini dilakukan dengan pengamatan terhadap waktu yang tertera di data video yang ditayangkan di *Windows Media Player*. Pengukuran dimensi dapat dilihat pada skema di **Gambar 7** berikut ini.



Gambar 7. Analisis pengukuran menggunakan Kinovea 0.8.15

3.1. Waktu pergerakan bahan pewarna melewati permukaan jig



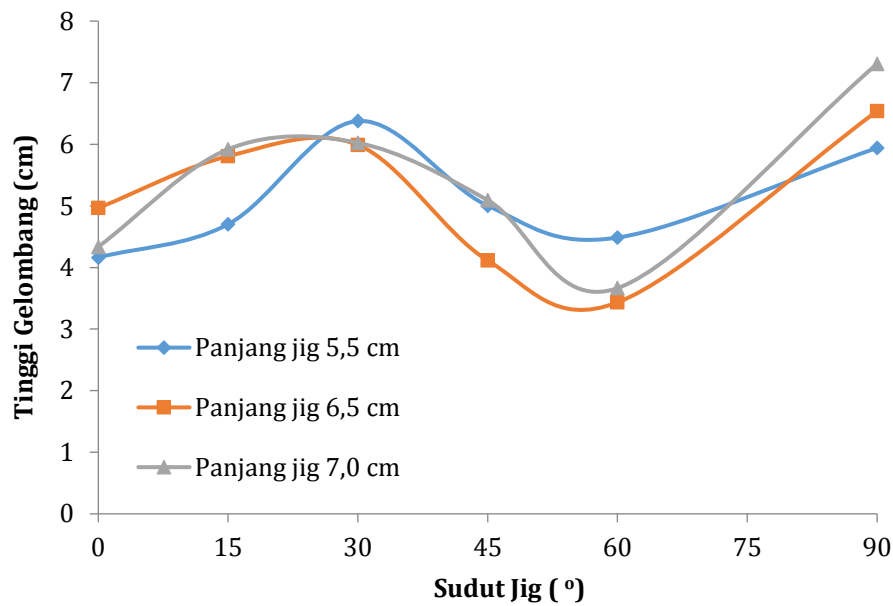
Gambar 8. Grafik lama waktu pergerakan bahan pewarna melewati permukaan jig

Gambar 8 menunjukkan bahwa perbedaan panjang dan sudut kemiringan jig berpengaruh terhadap laju aliran fluida yang mengalir melewati penampang jigs. Lama waktu pergerakan bahan pewarna cenderung fluktuatif dimana pada sudut 0 – 20° dan 70 - 90°, lama waktu cenderung meningkat. Lama waktu aliran terbesar adalah pada variasi panjang jig 7 cm pada sudut 0° dengan lama waktu 1,88 detik. Sedangkan lama waktu aliran paling lambat berada pada variasi panjang jig 5,5 cm dengan bukaan sudut jig 45° menghasilkan lama waktu sebesar 0,34 detik.

Panjang jig mempengaruhi lama waktu pergerakan tinta yang terhambat oleh aliran fluida dikarenakan semakin panjang penampang yang dilewati aliran fluida semakin lama pula waktu yang diperlukan. Panjang penampang media jig yang menghambat pergerakan laju aliran fluida mempengaruhi lama waktu pergerakannya ketika posisi kemiringan jig pada sudut 0° variasi panjang 7 cm aliran fluida yang terhambat oleh penampang lebih besar sehingga laju alirannya semakin melambat. Fenomena ini semakin memperjelas bahwa semakin kecil sudut kemiringan maka semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk melewati penampang.

Fluktuasi waktu pergerakan bahan pewarna dikarenakan pada sudut jig rendah (0 – 20°) dimana posisi jig relatif mendatar maka gerakan naik turun jig terjadi sepanjang permukaannya. Gerakan naik turun benda dengan posisi horisontal hanya menyebabkan perubahan yang relatif kecil pada aliran yang dalam hal ini direpresentasikan dengan bahan pewarna. Sudut jig yang lebih besar menyebabkan perubahan aliran dimana aliran dibelokkan oleh gerak naik turun jig. Posisi yang relatif lebih vertikal menyebabkan perubahan yang lebih besar karena ujung depan dan ujung belakang jig memiliki jarak vertikal yang lebih besar.

3.2. Profil tinggi gelombang bagian dalam terhadap sudut jig.



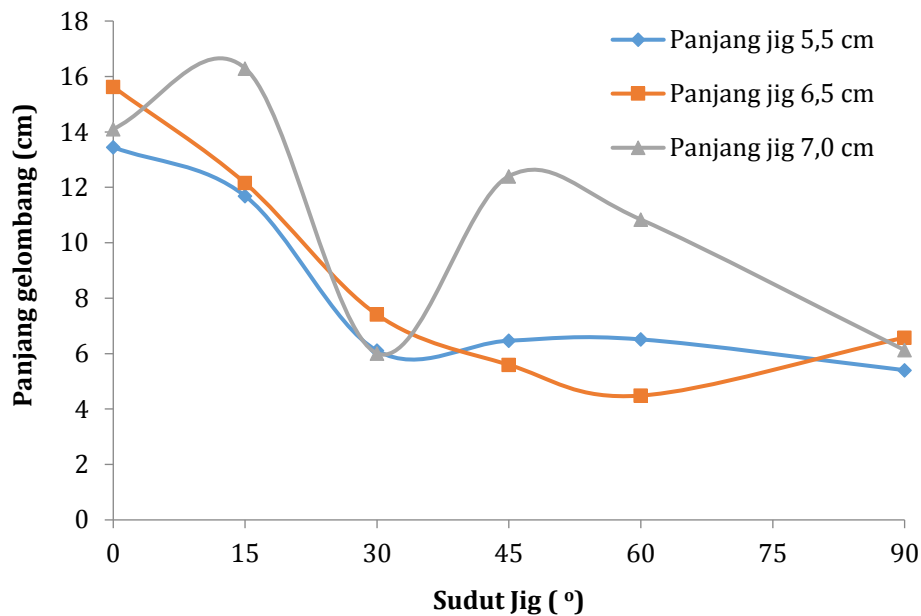
Gambar 9. Grafik tinggi gelombang bagian dalam terhadap perbedaan panjang jig

Grafik pada **Gambar 9** menunjukkan bahwa perbedaan panjang jig dan sudut kemiringannya berpengaruh terhadap tinggi gelombang bagian dalam yang melewati panjang jig. Gelombang bagian dalam tertinggi pada variasi panjang jig 7 cm sudut 90° menghasilkan gelombang tertinggi sebesar 7,31 cm, sedangkan untuk gelombang terendah diperoleh pada variasi panjang jig 5,5 cm sudut 60° menghasilkan gelombang terendah sebesar 3,43 cm.

Panjang jig yang bergerak naik turun menghasilkan gelombang akibat pola aliran yang terhambat oleh panjang penampang jig. Untuk penampang jig yang panjang mampu menghasilkan gelombang tinggi pula dikarenakan area yang terhambat oleh penampang semakin besar. Sudut jig juga berpengaruh terhadap pergerakan pola aliran fluidanya. Tinggi gelombang ketika sudut pada posisi vertikal (90°) gelombang yang dihasilkan lebih tinggi dikarenakan posisi penampang lebih banyak yang terkena aliran fluida sehingga alirannya terhambat, pergerakan fluidanya akan melambat mengikuti lintasan penampang jig kemudian terbentuknya sebuah gelombang. Ketika posisi jig pada posisi horizontal, laju aliran fluida yang terhambat oleh penampang jig lebih kecil dikarenakan pada posisi ini penampang yang dilewati aliran fluida cenderung sedikit sehingga menghasilkan gelombang yang kecil pula. Fenomena ini secara langsung menyimpulkan bahwa semakin panjang jigs maka semakin tinggi pula gelombang yang dihasilkan.

Fluktuasi tinggi gelombang terjadi karena posisi sudut kemiringan jig seperti yang telah diuraikan di bagian 3.1. yang membahas waktu pergerakan bahan pewarna. Sudut jig yang lebih besar merupakan posisi yang tegak atau vertikal. Posisi ini memberikan gaya dorong terhadap aliran fluida yang menyebabkan terjadinya pembelokan aliran ke arah atas dan bawah.

3.3. Profil panjang gelombang bagian luar terhadap sudut jig



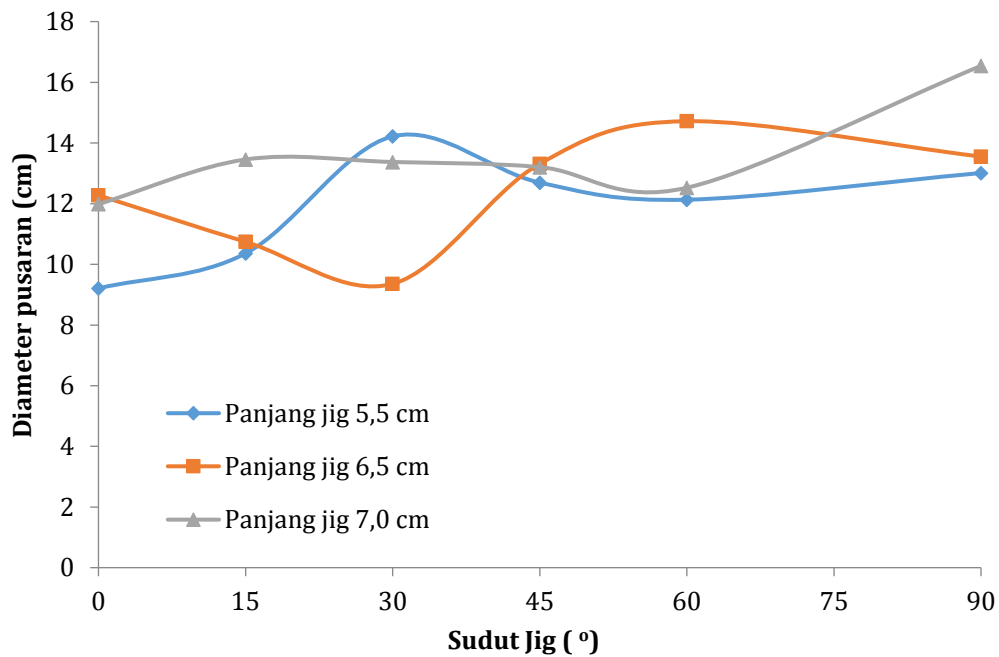
Gambar 10. Grafik panjang gelombang bagian luar

Grafik pada **Gambar 10** menunjukkan pengaruh perbedaan panjang jig terhadap panjang gelombang bagian luar. Sudut jig juga berpengaruh terhadap pola aliran fluidanya. Panjang gelombang yang terbesar ditunjukkan pada variasi panjang jig 7 cm pada sudut 15° yang menghasilkan tinggi gelombang sebesar 16,29 cm, sedangkan untuk gelombang terkecil terjadi pada variasi panjang jig 6,5 cm pada sudut 60° sebesar 4,48 cm.

Panjang gelombang aliran fluida yang dihasilkan akibat terhambatnya laju aliran fluida dikarenakan penampang yang menghalangi pergerakan aliran fluida. Ketika panjang jig menghambat pergerakan aliran fluida seketika aliran fluidanya akan mengikuti panjang dari media penghambatnya, Pola aliran fluida yang melewati lintasan penampang media jig seketika akan mengikuti panjang penampang. Hal ini semakin diperjelas ketika panjang jig 7 cm pada posisi sudut 15° aliran fluida yang terhambat oleh penampang akan semakin tinggi sehingga menghasilkan gelombang sesuai dengan lintasan permukaan penampang yang dilalui aliran fluida semakin tinggi penampang yang dilewati akan semakin panjang.

Fluktuasi panjang gelombang bagian luar disebabkan karena pada variasi sudut kecil, posisi jig relatif mendatar. Bagian depan jig yang menjadi titik sasaran bahan pewarna bergerak naik turun. Gerakan ini memecah aliran bahan pewarna ke arah atas dan bawah. Pada variasi sudut jig yang lebih besar, gerak naik jig juga menaikkan bahan pewarna, demikian pula sebaliknya. Gerakan turun jig memindahkan sebagian fluida ke arah bawah sehingga juga memindahkan bahan pewarna. Hal ini menyebabkan terjadinya pengurangan panjang gelombang bagian luar.

3.4. Profil diameter pusaran terhadap sudut jig.

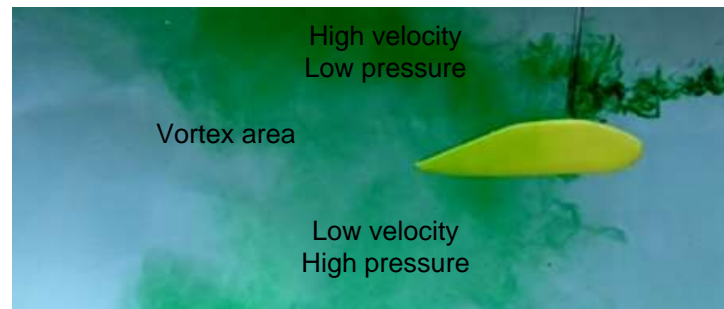


Gambar 11. Grafik diameter pusaran

Gambar 11 menunjukkan bahwa perbedaan panjang dan sudut kemiringan jig berpengaruh terhadap besar diameter gelombang. Diameter gelombang terbesar ditunjukkan pada variasi panjang jig 7 cm pada sudut 90° menghasilkan diameter gelombang sebesar 16,54 cm sedangkan diameter gelombang terendahnya ditunjukkan pada variasi panjang jig 5,5 cm pada sudut 0° sebesar 9,21 cm.

Secara teori, jika aliran menabrak atau melewati benda penghalang maka akan timbul perubahan aliran yang mengikuti penampangnya dikarenakan sifat aliran. Ketika perjalanannya dihalangi oleh benda penghalang akan terjadi pergerakan aliran fluida yang melewati lintasan penampang sehingga akan terbentuk pusaran yang sesuai dengan penampangnya. Pusaran ini akan membentuk fenomena diameter pusaran yang dipengaruhi oleh panjang jig dimana semakin panjang jig semakin besar pula diameter gelombangnya.

Penelitian benda penghalang di aliran fluida sektor perikanan laut lebih difokuskan pada studi gaya hambat (*drag force*) benda penghalang tersebut. Pancing ulur dengan umpan bulu (*hairtail*) dipengaruhi oleh kedalaman, panjang tali dan massa pemberat. Faktor-faktor ini mempengaruhi gaya hambat umpan [18]. Penggunaan jaring berkaitan dengan konsumsi energi dimana gaya hambat tergantung pada bentangan jaring [19]. Performa jaring juga dipengaruhi oleh ukuran *mesh*, material jaring dan perlengkapannya dimana hal ini berpengaruh terhadap performa hidrodinamik [20]. Penggunaan jaring tanpa simpul (*knotless net*) dapat mengurangi gaya hambat hidrodinamik meskipun masih menyebabkan aliran turbulen [21]. Pengaruh terhadap gaya hambat hidrodinamik merupakan representasi perubahan aliran fluida karena gaya hambat salah satunya merupakan fungsi kecepatan aliran fluida.



Gambar 12. Ilustrasi pergerakan aliran fluida yang terhambat penampang jig

Perbedaan sudut akan menyebabkan perbedaan luas penampang jig yang menghadap arah datangnya aliran fluida. Hal ini akan berpengaruh terhadap pola aliran fluida yang ditandai dengan adanya perubahan pola aliran fluida ketika terhalang oleh media jig. Ketika semakin besar posisi sudut jig maka pola aliran fluida yang dihasilkan akan semakin tinggi dikarenakan posisi sudut mempengaruhi pergerakan gelombang. Semakin panjang jigs maka pola aliran yang terhambat akan semakin besar, dimana laju aliran fluida setelah melewati media penghalang jig akan mengalami karakteristik yang berbeda-beda.

Aliran yang melalui suatu benda media atau menabrak media jig akan menghasilkan karakteristik aliran yang sangat tergantung pada beberapa parameter fisik, diantaranya, panjang, bentuk benda, kondisi permukaan, maupun orientasi benda yang dilintasi. Parameter lain yang mempengaruhi karakter aliran luar dan parameter tak berdimensi. Pada aliran yang melewati benda penghalang akan mengakibatkan efek kekentalan fluida di depan daerah yang dekat permukaan benda dan di daerah belakang benda akan terbentuk olakan atau *wake*.

Semakin panjang jigs menghasilkan gelombang yang semakin tinggi karena semakin panjang jig luas penampang yang tertabrak oleh aliran fluida semakin besar pula sehingga lintasan aliran fluida yang dilewati penampang semakin lebar menjadikan gelombang semakin tinggi dan sebaliknya ketika penampang jigs semakin pendek gelombang yang dihasilkan semakin rendah. Lama waktu pergerakan aliran yang bercampur bahan pewarna yang menabrak penampang jig dipengaruhi oleh massa jenis tinta penjejak. Aliran fluida, penampang media jig juga pengaruh terhadap laju aliran fluida yang melewati luas penampang jig semakin panjang penampang jig semakin lamajuga pergerakan tinta melewati lintasan jig.

Sudut kemiringan jig juga berpengaruh terhadap pergerakan aliran fluidanya. Tinggi gelombangnya dengan sudut kemiringan pada posisi 90° , gelombang yang dihasilkan lebih tinggi dikarenakan posisi penampang lebih banyak yang terkena aliran fluida sehingga alirannya tertahan. Pergerakan fluidanya akan melambat mengikuti lintasan penampang jig kemudian terbentuknya sebuah gelombang. Ketika posisi jig pada posisi horizontal aliran fluida yang menabrak penampang jig lebih sedikit ketika aliran fluida yang menabrak jig penampang yang ditabrak kecil sehingga gelombang yang dihasilkan rendah dan pendek.

Perubahan pola aliran ini dapat menjadi faktor yang dapat menjadi daya tarik bagi ikan-ikan predator sesuai referensi [4] dimana salah satu rangsangan ikan predator adalah gerak umpan. Gerak umpan yang naik turun secara periodik akan menyebabkan perubahan pola aliran di belakang umpan tersebut. Perubahan pola aliran ini cenderung menghasilkan

gelombang dan pusaran yang menjadi indikator peningkatan tekanan aliran fluida. Perubahan-perubahan ini dapat ditangkap oleh ikan predator sebagai sebuah sinyal keberadaan mangsanya. Hal ini dapat menjadi dasar studi lebih lanjut pengaruh perubahan aliran terhadap perilaku ikan predator.

IV. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

1. Panjang jig berpengaruh terhadap perubahan pola aliran fluida yang terhambat oleh penampang media jig. Jig mempengaruhi lama waktu aliran fluida. Semakin panjang jig waktu lama pergerakan semakin lama.
2. Panjang jig mempengaruhi tinggi penampang yang dilewati aliran fluida semakin panjang dan tinggi menghasilkan gelombang semakin tinggi.
3. Panjang jig mempengaruhi diameter gelombang yang dihasilkan, dikarenakan semakin panjang jig yang dilewati aliran fluida semakin besar gelombang yang dihasilkan menjadikan diameter gelombang semakin besar.
4. Panjang jig mempengaruhi panjang gelombang yang dihasilkan karena luas penampang yang dilewati semakin tinggi pergerakan aliran fluida semakin tinggi menghasilkan gelombang yang panjang.
5. Sudut kemiringan jig juga berpengaruh terhadap perubahan pola aliran fluida. Pengaruh sudut ini fluktuatif dimana untuk sudut kecil ($0^{\circ} - 15^{\circ}$) dan sudut yang lebih besar memberikan pengaruh yang berbeda.

4.2. Saran/Rekomendasi

1. Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan jig diberi kekasaran permukaannya.
2. Bentuk jig dibuat lekukan pada bagian tertentu yang diharapkan waktu dan pola pergerakan alirannya lebih besar.
3. Putaran motor listrik divariasikan untuk gerak naik turun yang berbeda.

Daftar Pustaka

1. Niam, A., Fitri, A. D. P., Yulianto, T., *Perbedaan Warna Umpan Tiruan Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) pada Alat Tangkap Pancing Tonda di Perairan Karimunjawa Jepara*, Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology, 2013, **2(3)**: 203-212
2. Fitri, A. D. P., *Tingkah Laku Makan Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) Terhadap Perbedaan Umpan (Skala Laboratorium)*, Pena Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, 2011, **21(1)**: 1-12
3. Siswoko, P., Pramonowibowo, Fitri, A. D. P., *Pengaruh Perbedaan Jenis Umpan dan Mata Pancing Terhadap Hasil Tangkapan pada Pancing Copping (hand line) di Daerah Berumpon Perairan Pacitan, Jawa Timur*, Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology, 2013, **2(1)**: 66-75
4. Takapaha, S. A., Kumajas, H. J., Katiandago, E. M., *Pengaruh Jenis Umpan Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Pancing Layang-layang di Selat Bangka Kabupaten Minahasa Utara*, Jurnal Perikanan dan Kelautan, 2010, **VI(1)**: 22-29

5. Wilson, A. D. M., Brownscombe, J. W., Sullivan, B., Jain-Schlaepfer, S., Cooke, S. J., *Does Angling Technique Selectively Target Fishes Based on Their Behavioural Type?*, PLoS ONE, 2015, **10(8)**: 1-14
6. Henry, N. A., Cooke, S. J., Hanson, K. C., *Consequences of Fishing Lure Retention on the Behaviour and Physiology of Free-Swimming Smallmouth Bass During the Reproductive Period*, Fisheries Research, 2009, **100(2009)**: 178–182
7. Løkkeborg, S., Siikavuopio, S. I., Humborstad, O-B., Utne-Palm, A. C., Ferter, K., *Towards More Efficient Longline Fisheries: Fish Feeding Behaviour, Bait Characteristics and Development of Alternative Baits*, Rev Fish Biol Fisheries, 2014, **24**:985–1003
8. Bonnet, F., Cazenille, L., S'eguret, A., Gribovskiy, A., Collignon, B., Halloy, J., Mondada, F., *Design of a Modular Robotic System that Mimics Small Fish Locomotion and Body Movements for Ethological Studies*, International Journal of Advanced Robotic Systems. May-June 2017: 1–12
9. Monnahan, C. C., Stewart, J. J., *The Effect of Hook Spacing on Longline Catch Rates: Implications for Catch Rate Standardization*, Fisheries Research, 2018, **198(2018)**: 150–158
10. MacDonald, P., Laurenson, C., Marrs, S., *Jig Fishing Pilot Study in Shetland Coastal Waters*, Final Report, financial assistance from the European Community Aid under the Financial Instrument for Fisheries Guidance (FIFG), 2007, Project No: C380/TOH/2-04
11. Moraga, A. D., Wilson, A. D. M., Cooke, S. J., *Does Lure Colour Influence Catch Per Unit Effort, Fish Capture Size And Hooking Injury in Angled Largemouth Bass?*, Fisheries Research, 2015, **172(2015)**: 1–6
12. Sistiaga, M., Herrmann, B., Rindahl, L., Tatone, I., *Effect of Bait Type and Bait Size on Catch Efficiency in the European Hake Merluccius Merluccius Longline Fishery*, Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science, 2018, **10**:12–23
13. Stålhammar, M., Fränstam, T., Lindström, J., Höjesjö, J., Arlinghaus, R., Nilsson, P. A., *Effects of Lure Type, Fish Size and Water Temperature on Hooking Location and Bleeding in Northern Pike (Esox Lucius) Angled in the Baltic Sea*, Fisheries Research, 2014, **157(2014)**: 164–169
14. Farikha, K., Pramonowibowo, Asriyanto, *Pengaruh Perbedaan Bentuk dan Warna Umpan Tiruan Terhadap Hasil Tangkapan Gurita pada Alat Tangkap Pancing Ulur di Perairan Baron, Gunung Kidul*, Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology, 2014, **3(3)**: 275-283
15. Caesario, R., Yusfiandayani, R., Diniah, *Produktivitas Umpan Tiruan dari Kayu Berlapis Alumunium Foil pada Pancing Ulur*, Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan, 2016, **7(2)**: 125-136
16. Maspeke, F. I., Puspito, G., Solihin, I., *Kombinasi Ukuran Mata Pancing dan Warna Umpan Tiruan untuk Meningkatkan Hasil Tangkapan Huhate*, Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia, 2018, **24(4)**: 239-251
17. Lee, J., Lee, C-W., Karlsen, L., *Sea Trials and Application of a Numerical Method for the Analysis of the Ocean Current Displacement Phenomena of Demersal Longlines*, Ocean Engineering, 2011, **38(2011)**: 1744-1754
18. Kebede, G. E., Lee, C. W., Park, S., Kim, M. K., *Experimental and Numerical Analysis of Trolling Line for Hairtail Fishing*, Journal of Fisheries Sciences, 2016, **10(4)**: 18-36

19. Tang, M-F., Dong, G-H., Xu, T-J., Zhao, Y-P., Bi, C-W., *Numerical Simulation of the Drag Force on the Trawl Net*, Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 2017, **17**:1219-1230
20. Thierry, N. N.B., Tang, H., Xu, L., Hu, F., *Effect of Mesh Size, Twine Material and Trawl Gear Accessories on The Bottom Trawls Hydrodynamic Performance*, International Journal of Fisheries and Aquatic Research, 2019, **4(4)**: 01-09
21. Zou, B., Thierry, N. N. B., Tang, H., Xu, L., Dong, S., Hu, F, *The Deformation Characteristics and Flow Field Around Knotless Polyethylene Netting Based on Fluid Structure Interaction (FSI) One-Way Coupling*, Aquaculture and Fisheries, 2020, <https://doi.org/10.1016/j.aaf.2020.07.012>