

---

## Joran Sebagai Potensi Kajian Memancing Rekreasi: Sebuah Review

Gatut Rubiono<sup>1✉</sup>, Gatot Soebiyakto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Banyuwangi, Jawa Timur, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang, Jawa Timur, Indonesia

Email: g.rubiono@unibabwi.ac.id<sup>1</sup>, soebiyakto@widyagama.ac.id<sup>2</sup>

---

### Info Artikel

---

#### Kata Kunci:

Joran, Memancing, Rekreasi, Potensi, Riset

---

#### Keywords:

Rod, Fishing, Recreational, Potency, Research

---

---

### Abstrak

Joran merupakan perangkat penting dalam kegiatan memancing rekreasi (*recreational fishing*). Perangkat ini merupakan salah satu focus pengembangan berbasis teknologi. Di sisi lain, literatur joran masih relatif terbatas jumlahnya. Hal ini menunjukkan adanya potensi joran sebagai topik riset. Penulisan artikel ini bertujuan untuk menganalisis joran sebagai potensi kajian memancing rekreasi. Analisis dilakukan dengan mendeskripsikan penelitian yang telah dilakukan berdasarkan penelusuran pustaka. Pustaka yang dideskripsikan adalah penelitian-penelitian yang mengkaji joran dari segi sifat mekanik bahan dan gerak ayun sebagai koordinasi gerak lengan. Sifat mekanik bahan umumnya dikaji dari segi defleksi karena beban, sedangkan gerak ayun umumnya membahas teknik ayunan dan aspek biomekanika. Penelusuran pustaka menghasilkan 5 referensi riset sifat mekanik joran dan 3 referensi gerak ayunnya. Review dilakukan dengan penyusunan deskripsi singkat penelitian-penelitian yang telah dilakukan. Deskripsi terdiri dari topik kajian, metode dan ringkasan hasil riset. Deskripsi dilengkapi dengan gambar-gambar skema, foto-foto dan tampilan hasil dalam bentuk grafik-grafik. Pembahasan dilakukan untuk menunjukkan potensi riset lanjutan. Hasil analisis menunjukkan bahwa joran masih berpotensi sebagai topik kajian riset.

---

### Abstract

*The rod is an important tool in recreational fishing. This device is one of the focuses of technology-based development. On the other hand, fishing rod literature is still relatively limited in number. This shows the potential of the fishing rod as a research topic. The purpose of this article is to analyze the fishing rod as a potential recreational fishing study. The analysis is done by describing the research that has been done based on the literature search. The literature described is studies that examine fishing rods in terms of the mechanical properties of the material and swing motion as a coordination of arm motion. The mechanical properties of materials are generally studied in terms of deflection due to loads, while the swing motion generally discusses the swing technique and biomechanics aspects. The literature search resulted in 5 research references on the mechanical properties of the rod and 3 references for its swing motion. The review is carried out by compiling a brief description of the studies that have been carried out. The description consists of the study topic, method and summary of research results. The description is equipped with schematic drawings, photographs and display of results in the form of graphs. The discussion was conducted to demonstrate the potential for further research. The results of the analysis show that the fishing rod still has potential as a topic of research studies.*

✉ Alamat korespondensi:

Jl. Ikan Tongkol No. 22 Kertosari Banyuwangi Jawa Timur

E-mail: g.rubiono@unibabwi.ac.id

## PENDAHULUAN

Memancing rekreasi (*recreational fishing*) adalah kegiatan yang populer di seluruh dunia. Kegiatan ini menghasilkan miliaran dolar dalam manfaat di bidang ekonomi berbasis perikanan di perairan laut dan perairan pedalaman. Di banyak negara berkembang, pemancingan rekreasi dikelola untuk mencapai berbagai tujuan dan memastikan keberlanjutan sumber daya perikanan (Cooke et al., 2017). Memancing rekreasi bermanfaat untuk konservasi dalam kondisi kriteria tertentu (Gallagher et al., 2017). Penelitian di lokasi pemancingan yang populer sejak tahun 1960-an dan dikenal sebagai *Placer de la Guaira*, di lepas pantai Venezuela Tengah menunjukkan penurunan indeks tangkapan ikan diikuti oleh kestabilan periode, baik untuk ikan layar dan marlin putih (Babcock & Arocha, 2015).

Memancing rekreasi perlu diperhitungkan ketika mempertimbangkan langkah-langkah konservasi sumber daya perikanan untuk lingkup regional, nasional dan global (Agius Darmanin & Vella, 2019). Perkembangan teknologi yang pesat dan dramatis merubah interaksi memancing rekreasi dengan sumber daya perikanan. Diperlukan aksi manajerial untuk memunculkan dan mengembangkan teknologi yang difokuskan ke arah upaya yang lebih proaktif daripada reaktif (Cooke, S et al., 2021).

Potensi memancing rekreasi di Indonesia dapat dilihat pada wisata alam. Wisata pemancingan di daerah pesisir kabupaten Sidoarjo sangat berpotensi dalam menyediakan lapangan pekerjaan, adanya peningkatan pendapatan bagi pemilik wisata maupun bagi para pekerja, serta berdampak positif bagi perekonomian masyarakat sekitar (Mar'atussoliha, 2020). Sebuah penelitian memancing di lokasi wisata Cipondoh menyatakan bahwa umur rata-rata sebagian besar responden adalah 34 tahun dan menghabiskan waktu selama 6 jam untuk memancing (Pancawati et al., 2016).

Di Finlandia, memancing rekreasi merupakan kegiatan yang sangat populer,

kegiatan santai yang penting, baik secara sosial maupun kultural. Kegiatan ini melibatkan skala yang besar dari segi jumlah partisipan, waktu dan biaya yang dikeluarkan (Pokki et al., 2021). Wisata *fly-fishing* dapat dikembangkan sebagai bentuk wisata pasar khusus di Afrika Selatan. Afrika Selatan memiliki banyak destinasi pemancingan dengan ragam spesies ikan yang mendukung pengembangan memancing rekreasi (Hoogendoorn, 2014).

Salah satu perangkat penting dalam memancing rekreasi adalah joran atau kail (*rod*). Joran ini umumnya dilengkapi dengan tali pancing, pemberat dan mata pancing. Bahan joran yang sering digunakan nelayan di daerah Jambi adalah bambu dan kayu (Dewi et al., 2020). Bahan yang sama juga dipakai para pemancing yang melakukan aktivitas hobi di daerah Rawa Pening, Jawa Tengah (Weri, 2017) dan joran buatan rumahan di masyarakat sekitar sungai Xingu Brasil (Mesquita & Isaac-Nahum, 2015). Bambu sebagai bahan joran telah digunakan selama berabad-abad. Variabilitas material bambu ditemukan memiliki dampak yang signifikan terhadap aksi melayang joran pada arah lancipnya (Scully, 2018).

*Fly-fishing* adalah bentuk khusus memancing rekreasi di mana joran yang relatif berat digunakan untuk melemparkan umpan buatan yang sangat ringan dan secara umum meniru serangga atau ikan kecil. Salah satu tantangan, tetapi juga pesona *fly-fishing* adalah kompleksitas dan keterampilan yang terlibat dalam gerakan melempar. Untuk menjadi pemancing yang terampil membutuhkan setidaknya beberapa keterampilan dasar dalam melakukan lemparan. Para pemancing umumnya berlatih secara khusus untuk teknik melempar, baik di atas air maupun di darat selama perjalanan memancing (Manssor et al., 2020).

Peralatan memancing berkembang pesat selama 10-20 tahun terakhir. Untuk joran komersial, tahap desain joran adalah proses kompleks yang membutuhkan pendekatan coba-coba yang dilakukan secara tepat. Pada desain awal fabrikasi, joran

konvensional dan perangkat uji defleksi digunakan untuk mengamati lendutan bahan karena beban. Uji pembebanan joran komersial dapat dilakukan secara analitik maupun numerik (Dogelio-Naga et al., 2018).

Nelayan atau pekerja perikanan menduduki peringkat kedua dalam daftar angkatan kerja yang memiliki tingkat paparan resiko tertinggi untuk gangguan muskuloskeletal terkait pekerjaan atau umumnya dikenal sebagai *work related musculoskeletal disorders* (WMSD). Pengembangan peralatan perikanan ditujukan untuk mengurangi resiko terhadap nyeri tulang punggung dan lengan. Studi pengembangan peralatan jaring nelayan otomatis menunjukkan reduksi trauma gangguan kumulatif sebesar 64,05% (Chang et al., 2006).

Literatur memancing adalah yang terkaya di antara semua olahraga dan sejarahnya berasal dari tahun 2000 SM. Literatur memancing relatif dibatasi di antara olahraga lainnya. Umumnya, joran dianggap sebagai batang yang mengecil atau ramping ke arah ujung (Röijezon et al., 2017). Mengayunkan joran adalah koordinasi gerak lengan seperti halnya olahraga yang menggunakan raket, *baseball*, *rugby*, lempar lembing, bola tangan, bola voli dan tenis (Manssor et al., 2020). Aktivitas fisik ini sesuai dengan resiko terhadap nyeri lengan (Chang et al., 2006).

Sebagian besar literatur *fly fishing* dikhususkan untuk sejarahnya, pembuatan joran, teknik lemparan (*casting*), dan lain-lain. Terdapat kekurangan literatur tentang teknologi joran dari segi teknis analisis joran, desain, dan evaluasi kinerjanya (Röijezon et al., 2017). Di sisi lain, tidak ada standar industri untuk mengklasifikasikan dan menjelaskan bagaimana joran melentur dan terasa saat digunakan. Sudah menjadi kepercayaan umum bahwa aksi joran mengacu pada kekakuan, kecenderungan untuk melentur di area tertentu, dan kecepatan pemulihan batang (Scully, 2018).

Pengembangan joran dilakukan karena peningkatan pengetahuan fisik joran, pengembangan teknik lemparan yang lebih

efisien dan pengembangan teknis peralatan (Dogelio-Naga et al., 2018). Tantangan bagi industri joran adalah karena desain dan pembuatan joran lebih sering didasarkan pada pengalaman yang diperoleh dari fabrikasi dan riwayat pengujian empiris. Hanya terdapat sedikit informasi yang dapat diakses publik tentang metodologi desain joran ini (Wang & Wereley, 2011).

Kekurangan literatur teknologi joran salah satunya dapat dilihat pada minimnya publikasi hasil-hasil penelitiannya. Penelusuran awal terhadap publikasi terkait joran relatif masih terbatas jumlahnya. Literatur ini akan bermanfaat untuk rekomendasi desain maupun aplikasinya. Untuk itu diperlukan sebuah deskripsi yang menunjukkan perkembangan riset-riset yang telah dilakukan. Deskripsi ini akan dapat menjadi gambaran umum yang menunjukkan apakah joran masih memiliki potensi sebagai topik kajian memancing rekreasi (*recreational fishing*). Artikel ini bertujuan untuk mereview Joran sebagai potensi kajian memancing rekreasi (*recreational fishing*).

## METODE

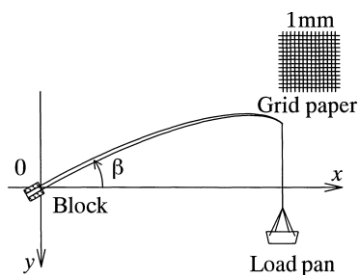
Penulisan artikel dilakukan dengan penelusuran pustaka berupa publikasi hasil-hasil penelitian joran pancing. Referensi-referensi yang didapat selanjutnya dideskripsikan secara singkat terkait penelitian yang telah dilakukan. Deskripsi meliputi tujuan penelitian, metode dan hasilnya. Deskripsi disusun sesuai dengan topik penelitian yang dilakukan sesuai dengan fokus kajian yang dilakukan.

Referensi yang dikaji adalah penelitian joran ditinjau dari aspek teknisnya. Aspek teknis menyangkut sifat mekanik joran yaitu kekuatan, lendutan, elastisitas dan sifat-sifat mekanik lainnya. Aspek teknis selanjutnya adalah yang berkaitan dengan biomekanika yaitu joran sebagai perangkat yang digerakkan anggota tubuh. Dalam hal ini, aspek gerak ditinjau dari sistem dinamik. Deskripsi teknis selanjutnya dianalisis untuk menunjukkan tren riset dan potensi penelitian di masa depan.

## HASIL

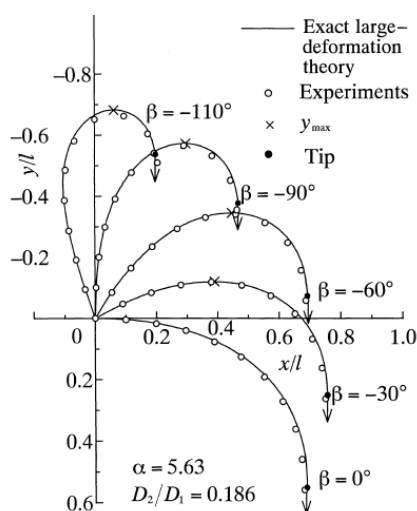
### Riset Sifat Mekanik Joran

Sebuah studi dilakukan berkaitan dengan deformasi yang besar pada joran yang akan berguna dalam pengembangan desain karakteristik alat pancing. Penelitian didasarkan pada teori deformasi besar nonlinier, sebuah persamaan fundamental baru untuk batang tipis, lurus meruncing dengan penampang melingkar di bawah beban terkonsentrasi di ujung bebas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa deformasi besar joran dapat dijelaskan oleh parameter beban non-dimensi, rasio diameter batang dan sudut pendukung. Selanjutnya, verifikasi eksperimental dilakukan dengan menggunakan model batang fleksibel. Secara teoritis diprediksi hasilnya cukup sesuai dengan data eksperimen. Teori deformasi yang diaplikasikan telah terbukti berguna secara praktis (Ohtsuki, 2001).



Gambar 1.

Skema eksperimen (Ohtsuki, 2001)



Gambar 2.

Grafik pengaruh sudut joran ( $\beta$ ) terhadap deformasi (Ohtsuki, 2001)

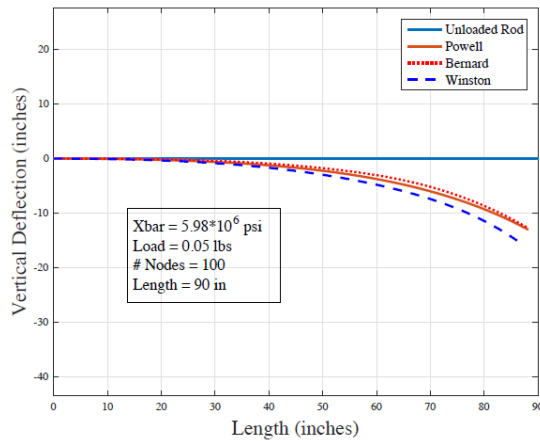
Penelitian juga telah dilakukan untuk mengkaji pengaruh variasi bahan terhadap defleksi atau lendutan joran berbahan dasar bambu. Seperti telah disebutkan sebelumnya, bambu merupakan salah satu bahan yang telah digunakan sebagai joran sejak berabad-abad lalu. Penelitian ini menguji dan membandingkan pengaruh variabilitas bahan dalam modulus elastisitas terhadap bentuk lancip joran dalam gaya aksi joran bambu. Gaya aksi diberikan dimana joran akan cenderung melentur di area-area tertentu saat diberi beban dan memanjang sejauh deformasi di area tersebut (Scully, 2018).

Aplikasi matlab digunakan untuk memplot defleksi joran bambu untuk memodelkan gaya aksi yang diberikan. Joran bambu dianggap sebagai balok kantilever dengan beban titik yang bekerja pada ujungnya, dan besar defleksi menjadi fokus kajian. Pengujian bahan dilakukan pada bambu untuk mendapatkan distribusi nilai modulus elastisitas yang akan digunakan dalam analisis fungsi. Berbagai dimensi lancip batang diambil dari referensi kelancipan david ray dan digunakan dalam fungsi defleksi. Studi ini mengamati secara detil defleksi statis dari joran bambu sebagai akibat efek variabilitas material. Variabilitas material dalam bambu ditemukan memiliki dampak yang signifikan terhadap aksi joran sehubungan dengan kelancipannya (Scully, 2018).



Gambar 3.

Batang bambu bentuk heksagon (Scully, 2018)

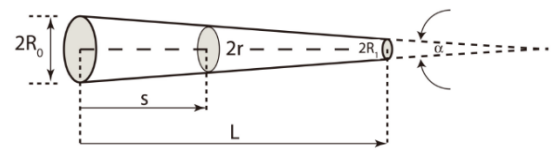


Gambar 4.

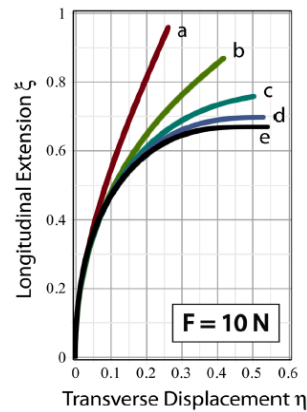
Perbandingan defleksi beberapa merk joran (Scully, 2018)

Analisis numerik dan uji eksperimen selanjutnya dilakukan untuk mengkaji teori deformasi lentur joran yang meruncing. Mengingat geometri joran dan modulus elastisitasnya, teori menghasilkan hampir semua fitur geometris dan fisik yang mungkin diinginkan oleh seorang analis, peneliti, atau perancang instrumen sebagai fungsi beban tekanan, seperti kurva deformasi yang tepat (disebut juga elastisitas), perpindahan ujung maksimum, sudut defleksi ujung maksimum, distribusi kelengkungan, dan distribusi momen lentur [20].

Teori dikaji dengan memotret bentuk satu set joran fleksibel dengan panjang dan kelancipan yang berbeda pada berbagai beban tekanan dan menggunakan analisis gambar digital untuk mendapatkan koordinat kurva elastis. Tingkat kelenturan dalam eksperimen ini jauh melebihi kisaran penerapan pendekatan persamaan keseimbangan linier atau mengabaikan bentuk lonjong joran. Kesesuaian antara kurva defleksi yang diukur dan prediksi teoretis yang tepat sangat baik dalam semua hal kecuali beberapa kasus. Dalam kasus luar biasa ini, sifat anomali memberikan informasi penting mengenai penyimpangan batang dari model kantilever euler-bernoulli yang ideal, yang dengan demikian memungkinkan untuk memodelkan deformasi batang lebih akurat [20].



Gambar 5. Geometri joran meruncing (Silverman & Farrah, 2018)



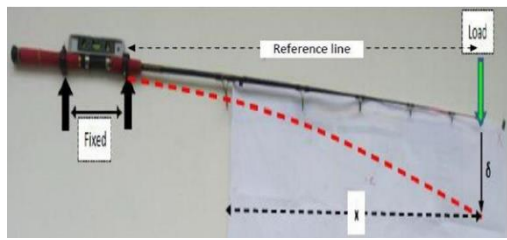
Gambar 6.

Contoh grafik deformasi joran arah horisontal dengan rasio runcing (a) 1:1, (b) 1:2, (c) 1:4, (d) 1:8, (e) 1:16 (Silverman & Farrah, 2018)

Penelitian lain juga dilakukan untuk defleksi joran jenis *hollow* komersial merk abu garcia yang terbuat dari bahan serat karbon. Pendekatan eksperimental analitis dan numerik dilakukan untuk menilai pembengkokan joran dengan beban maksimum 1,25 kg yang diaplikasikan di ujung joran yang mewakili batang yang sedang ditarik beban. Defleksi didefinisikan sebagai perpindahan longitudinal dari setiap titik cincin pemandu yang terletak di sepanjang joran (Manssor et al., 2020).

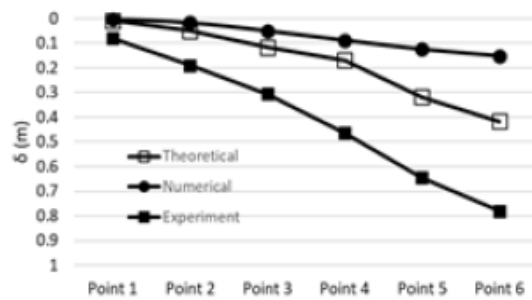
Model matematis berdasarkan teori dasar lentur balok kantilever dirumuskan untuk mendapatkan defleksi dan kemudian dilakukan percobaan dengan menjepit salah satu ujung secara horisontal di dinding dan menerapkan gaya di ujung joran. Posisi akhir cincin di joran ditandai, dan perpindahan yang terjadi dicatat sebagai data penelitian. Model elemen hingga dikembangkan sebagai material isotropik dan elastis melalui perangkat lunak ansys. Hasil pendekatan dibandingkan dan ditemukan bahwa metode analitik dan numerik mampu memprediksi tren perilaku lentur yang serupa. Namun, perbedaan besar

diamati dalam kurva eksperimental (Manssor et al., 2020).



Gambar 7.

Skema eksperimen joran (Manssor et al., 2020)

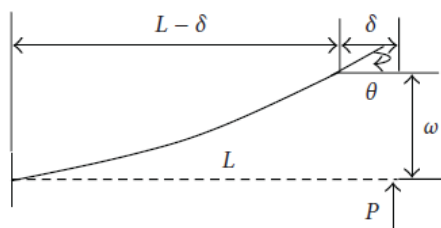


Gambar 8.

Grafik defleksi joran (Manssor et al., 2020)

### Dinamika Joran

Dua model matematika digunakan untuk mempelajari ayunan joran secara statis dan dinamis. Model geometri nonlinier harus digunakan untuk memperhitungkan deformasi joran. Model balok nonlinier statis digunakan untuk menghitung perpindahan joran di bawah ujung gaya dan solusi dapat direpresentasikan sebagai integral elips. Sebuah elemen hingga nonlinier model diterapkan untuk menganalisis respon statis dan dinamis joran (Chang et al., 2006).

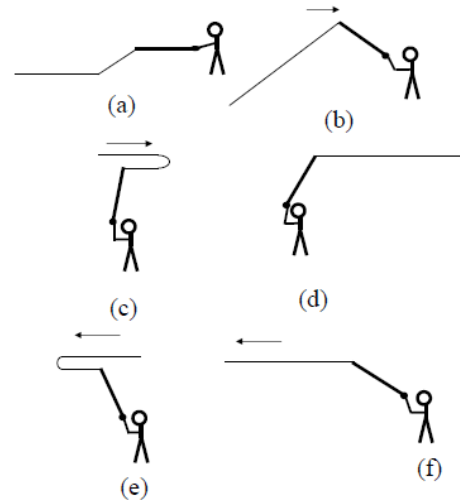


Gambar 9.

Balok kantilever seragam di bawah gaya titik ujung (Chang et al., 2006)

Gerakan garis ayunan selanjutnya disimulasikan selama lemparan joran berdasarkan respon ujung joran. Hasil analisis batang fleksibel dibandingkan dengan kasus

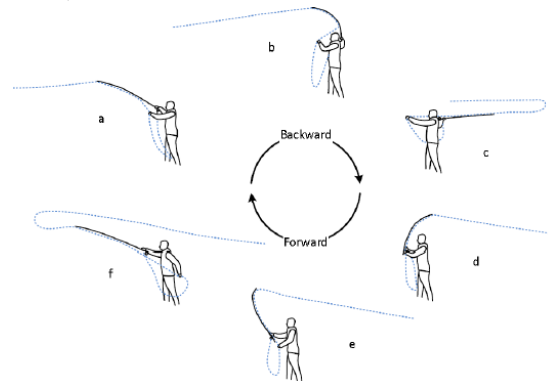
batang kaku, di mana jalur ujung ayunan ditentukan oleh besar ayunan di pangkal joran. Hasil numerik menyarankan bahwa efek fleksibilitas nonlinier pada joran harus disertakan untuk secara akurat mensimulasikan dinamika lemparan dan gerakan garis ayunan terkait (Wang & Wereley, 2011).



Gambar 10.

Tahapan lemparan joran secara umum (Wang & Wereley, 2011)

Penelitian juga mengkaji koordinasi gerakan joran dan tali selama pelemparan jarak jauh. Pemancing elit melakukan lemparan jarak jauh. Gerakannya diamati dan dianalisis secara 3 dimensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gerakan lemparan joran dan tali dikoordinasikan dalam urutan di mana kecepatan translasi puncak joran terjadi sebelum kecepatan sudut rotasi puncak, dan kecepatan sudut rotasi puncak terjadi sebelum kecepatan puncak tali pancing (Röjjezon et al., 2017).



Gambar 11. Dua teknik lemparan joran (Röjjezon et al., 2017)



Tahapan lemparan hasil penelitian yaitu (Röijezon et al., 2017):

1. Untuk teknik lemparan belakang (*back cast*): a) inisiasi, b) fase tengah dan c) posisi akhir.
2. Untuk teknik lemparan ke depan (*forward cast*): d) inisiasi, e) fase tengah dan f) posisi akhir.

## PEMBAHASAN

Penelusuran pustaka berbasis jurnal ilmiah yang dipublikasikan secara daring hanya ditemukan sebanyak 8 publikasi. Minimnya publikasi penelitian ini sesuai dengan pernyataan bahwa terdapat kekurangan literatur hasil riset joran (Röijezon et al., 2017). Delapan publikasi yang didapat terdiri dari 5 publikasi yang mengkaji sifat mekanik joran dan 3 publikasi yang mengkaji teknik lemparan.

Hasil penelitian terhadap deformasi joran menunjukkan bahwa sudut posisi joran berpengaruh terhadap lendutan yang terjadi. Lendutan juga dipengaruhi rasio diameter ujung terhadap diameter pangkal. Bentuk atau lengkungan deformasi yang terjadi tergantung pada rasio diameter. Deformasi maksimum arah vertikal cenderung bergeser ke arah pangkal joran jika beban, sudut joran dan rasio diameter meningkat. Sedangkan, deformasi di bagian ujung joran juga merupakan fungsi beban dan rasio diameter (Ohtsuki, 2001).

Joran berbahan bambu dikaji lendutannya dengan pembebanan di ujung sebesar 0,05 lbs (0,02268 kg atau 22,68 gram) (Scully, 2018). Sedangkan joran komersial berbahan serat karbon diberi beban sebesar 0,25 sampai 1,25 kg dengan rentang 0,25 kg (Manssor et al., 2020). Kedua penelitian ini tidak memberikan alasan besar beban yang diberikan. Selain itu, beban yang diberikan di ujung joran adalah beban tetap.

Uraian ini menunjukkan bahwa sifat mekanik joran masih berpotensi sebagai topik kajian penelitian. Fenomena fisik yang terjadi, ikan yang memakan umpan akan memberikan gaya tarik di tali (senar) yang akan meneruskan gaya tersebut ke ujung joran. Hal ini yang menjadi alasan teknis kajian defleksi joran dengan memberikan beban di ujungnya.

Gaya tarik ikan tergantung pada jenis, berat, ukuran, umur dan sifat fisik ikan lainnya.

Perbedaan sifat fisik ikan akan membedakan kekuatan tariknya saat memakan umpan di pancing. Kekuatan tarik ini dapat menjadi variabel beban yang diberikan ke ujung joran seperti yang dilakukan referensi (Manssor et al., 2020). Pertimbangan lain adalah bobot ikan yang secara umum dapat menjadi representasi gaya tarik yang terjadi. Bobot ikan tangkapan umum rata-rata yang didapat dari memancing rekreasi dapat digunakan sebagai variabel beban.

Fenomena fisik selanjutnya adalah jenis beban yang diberikan. Eksperimen lendutan joran yang telah dilakukan hanya memberikan beban statis atau beban tetap. Gaya tarik ikan saat berupaya meloloskan diri dari mata pancing sangat mungkin berubah-ubah besarnya. Hal ini dapat menjadi variabel beban dinamik yang dapat diterapkan di ujung joran.

Teknik lemparan dikaji sebagai suatu gerak dengan koordinasi lengan sesuai referensi (Manssor et al., 2020). Fenomena gerak dan tahapannya telah dikaji, baik secara simulasi maupun eksperimental. Peluang riset lebih lanjut masih dapat dilakukan. Perbedaan beban di senar pancing dapat menjadi variabel riset karena beberapa teknik memancing menggunakan berbagai jenis umpan dan pemberat. Umpan buatan seperti jig yang dapat dibuat dari logam akan menjadi variabel yang akan mempengaruhi ketegangan senar. Hal ini akan berpengaruh terhadap pola lemparan.

Koordinasi gerak lengan dalam mengayunkan joran masih dapat dikaji dari segi target lemparan. Target lemparan adalah sasaran dimana mata pancing yang membawa umpan akan diposisikan. Target lemparan dapat direpresentasikan dalam bentuk jarak atau akurasi titik lemparan. Jarak dan akurasi dapat dipengaruhi oleh teknik mengayun joran maupun kekuatan ayunannya. Jarak terjauh dapat menjadi indikator target sasaran lemparan. Ayunan joran dapat dikombinasikan dengan sudut lemparan senar, kail dan pemberat. Sudut ini akan

mempengaruhi titik jatuh umpan sebagai akurasi lemparan.

Teknik ayunan joran selanjutnya dapat dikombinasikan dengan sifat mekanik joran. Kekakuan, kelenturan atau elastisitas joran dapat menjadi variabel sifat mekanik berikutnya. Sifat ini akan mempengaruhi hasil lemparan yang dilakukan karena sifat mekanik tersebut akan memberikan gaya lempar yang berbeda. Joran dan tali dapat dianalogikan sebagai cambuk atau cemeti sehingga kekakuan bahan akan menentukan pola gerak ayun yang terjadi.

Penelitian selanjutnya juga dapat dilakukan berdasarkan kajian gerak dengan koordinasi lengan. Riset dapat dilakukan dari sudut pandang biomekanika. Ayunan yang dilakukan terhadap joran adalah ayunan yang mengandalkan kekuatan sesaat atau kekuatan yang diaplikasikan secara cepat. Hal ini dapat beresiko terhadap timbulnya kelelahan lengan, bahkan cedera. Aspek biomekanika dapat dilakukan untuk mengkaji beban yang bekerja di bagian-bagian lengan. Beban kerja ini dapat menjadi acuan analisis daya tahan lengan dalam mengayunkan joran dan tindakan preventif resiko gangguan fisik.

Penelitian-penelitian yang telah dilakukan, dari segi sifat mekanik akan dapat menjadi acuan bagi desain joran. Perkembangan teknologi di bidang material sangat memungkinkan joran komersial yang dibuat dari material rekayasa yang tepat seperti serat karbon dalam referensi [14]. Sedangkan dari aspek gerak, hasil penelitian dapat menjadi acuan bagi perbaikan teknik ayunan joran maupun untuk rekomendasi teknis desainnya.

## KESIMPULAN

Joran sebagai perangkat memancing, khususnya dalam memancing rekreasi masih memiliki potensi sebagai topik kajian riset. Pengembangan riset dapat dilakukan dari segi sifat mekanik joran maupun aspek gerak ayunnya. Analisis sejenis dapat dilakukan untuk perangkat yang lain seperti mata pancing, tali, pemberat dan lain-lain.

## REFERENSI

- Agius Darmanin, S., & Vella, A. (2019). First Central Mediterranean scientific field study on recreational fishing targeting the ecosystem approach to sustainability. *Frontiers in Marine Science* 6, 390.
- Babcock, E. A., & Arocha, F. (2015). Standardized CPUE from the rod and reel and small scale gillnet fisheries of La Guaira, Venezuela. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 5, 71(5), 2239–2255.
- Chang, D.-C., Gangwang, & Wereley, N. M. (2006). Mathematical Analysis of Fly Fishing Rod Static and Dynamic Response. *Proceedings of the Conference on Differential & Difference Equations and Applications*, 1–11. <https://doi.org/10.1155/9789775945389>
- Cooke, S. J., Venturelli, P., Twardek, W. M., Lennox, R. J., Brownscombe, J. W., Skov, C., Hyder, K., Suski, C. D., Diggles, B. K., Arlinghaus, R., & Danylchuk, A. J. (2021). Technological innovations in the recreational fishing sector: implications for fisheries management and policy. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 1-36.
- Cooke, S. J., Lennox, R. J., Bower, S. D., Trembl, M. K., Stoddard, E., Donaldson, L. A., & Danylchuk, A. J. (2017). *Fishing in the dark : the science and management of recreational fisheries at night*. 93(2), 519–538.
- Dewi, R. A., Kholis, M. N., & Syafrialdi. (2020). ESTIMASI SELEKTIVITAS ALAT TANGKAP PANCING DI SUNGAI NILO KECAMATAN MUARA SIAU KABUPATEN MERANGIN PROVINSI JAMBI. *SEMAH: Journal Pengelolaan Sumberdaya Perairan*, 4(2).
- Dogelio-Naga, M. C., Gavino, A. C., & Espineli, A. J. P. (2018). The Development of Ergonomically Designed Automatic Fishing Net to Reduce WMSDs Risk among the Small and Medium Scale Fishermen. *KnE Social Sciences*, 3(6), 911.



- <https://doi.org/10.18502/kss.v3i6.2428>
- Gallagher, A. J., Hammerschlag, N., Danylchuk, A. J., & Cooke, S. J. (2017). Shark recreational fisheries: Status, challenges, and research needs. *Ambio*, 46(4), 385–398.
- Hoogendoorn, G. (2014). Mapping fly-Fishing Tourism in Southern Africa. *African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure*, 3(2).
- Manssor, N. A. S., Ismail, A. M. M., Abidin, N. A. Z., Aziz, M. A., & Mahmud, J. (2020). Numerical-experimental approach to assess the deflection behaviour of carbon fibre fishing rod. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 834, 1–8. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/834/1/012065>
- Mar'atussoliha, A. (2020). Potensi Wisata Pemancingan Dalam Meningkatkan Perekonomian Masyarakat Pesisir Kecamatan Sedati Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(7), 1379–1386.
- Mesquita, E. M. C., & Isaac-Nahum, V. J. (2015). Traditional knowledge and artisanal fishing technology on the Xingu River in Pará, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 75, 138–157.
- Ohtsuki, A. (2001). Analysis of the characteristics of fishing rods based on the large-deformation theory. In *Materials and Science in Sports Symposium*, 161–170.
- Pancawati, J., Saifullah, S., & Indaryanto, F. R. (2016). Valuation of Recreational Fishing in Situ Cipondoh Using Travel Cost Approach. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 6(1), 51–60.
- Pokki, H., Pellikka, J., Eskelinen, P., & Moilanen, P. (2021). Regional fishing site preferences of subgroups of Finnish recreational fishers. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, 21(4), 442–457. <https://doi.org/10.1080/15022250.2020.1860814>
- Röjjezon, U., Løvoll, G., Henriksson, A., Tonkonogi, M., & Lehto, N. (2017). An Initial Study on the Coordination of Rod and Line Hauling Movements in Distance Fly Casting. *Annals of Applied Sport Science*, 5(2), 61–72.
- Scully, B. R. (2018). *The Effect of Material Variability on the Deflection of Bamboo Fly Rods*. University of Maine.
- Silverman, M. P., & Farrah, J. (2018). Bending of a Tapered Rod : Modern Application and Experimental Test of Elastica Theory. *World Journal of Mechanics*, 8. <https://doi.org/10.4236/wjm.2018.87022>
- Wang, G., & Wereley, N. (2011). Analysis of fly fishing rod casting dynamics. *Shock and Vibration*, 18, 839–855. <https://doi.org/10.3233/SAV-2010-0605>
- Weri, M. N. (2017). Keterkaitan Alat Tangkap Ikan dengan Jenis Ikan yang Didapatkan di Rawa Pening. *Bioedukasi*, 10(2), 35–43.