



DEPIK

Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan

Journal homepage: www.jurnal.unsyiah.ac.id/depik



Studi klasterisasi industri galangan kapal kayu berdasarkan ukuran kapal perikanan di Banda Aceh dan Aceh Besar dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Study of shipyard industry clusterization based on fishing vessel size in Banda Aceh and Aceh Besar by using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method

Thaib Rizwan^{1,3,*}, Ayana Rizki¹, Yusrizal Muchlis², Ratna Mutia Aprilla¹, Makwiyah Chalilluddin¹, Muhammad Muhammad¹, Junaidi M Affan¹, Fahrurozi Amir³

¹Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia.

²Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, Indonesia.

³Laboratorium Kapal Perikanan dan Navigasi, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia.

ARTICLE INFO

Keywords:

Wooden shipyard
Analytical Hierarchy Process
(AHP)
Vessel size

Katakunci:

Galangan kapal kayu
Analytical Hierarchy Process
(AHP)
Ukuran kapal

DOI: 10.13170/depik.9.2.17356

ABSTRACT

The abundant potential of fishery products in Aceh has encouraged ship growth to increase. Ship growth continued to increase by 8% over the past 5 years. So as to support the availability of a seaworthy and reliable fishing fleet, the availability and suitability of shipyards are needed at strategic locations. This study aims to determine the strategic location of shipyards for vessels size ≤ 10 GT, $\geq 10-20$ GT, ≥ 30 GT in Banda Aceh and Aceh Besar. Data were collected by interview method and using a questionnaire. The data were accumulated, weighted, and analyzed by Analytical Hierarchy Process (AHP) method using Expert Choice 11. The results showed that the comparison between Peukan Bada Shipyard and Lampulo Shipyard obtained: Peukan Bada Shipyard is suitable for vessels size ≤ 10 GT, $\geq 10-20$ GT, ≥ 30 GT, compared to Lampulo Shipyard which is not suitable to be used as a shipyard. The comparison of Peukan Bada Shipyard with Krueng Raya Shipyard obtained the following results: The Peukan Bada Shipyard is suitable for vessels size ≤ 10 GT and ≥ 30 GT, and the Krueng Raya Shipyard is suitable for vessels size $\geq 10-20$ GT. Determination of shipyards suitable for the vessels size ≤ 10 GT, $\geq 10-20$ GT, ≥ 30 GT through the consideration of several criteria including land area, human resources, sources of raw materials, and facilities owned by each shipyard.

ABSTRAK

Potensi hasil perikanan yang melimpah di Aceh telah mendorong pertumbuhan kapal semakin meningkat. Pertumbuhan kapal terus mengalami kenaikan sebesar 8% selama 5 tahun terakhir. Sehingga untuk menunjang ketersediaan armada penangkapan yang laik laut dan handal, maka diperlukan ketersediaan dan kesesuaian galangan kapal pada lokasi yang strategis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui letak lokasi galangan kapal yang strategis untuk kapal yang berukuran ≤ 10 GT, $\geq 10 - 20$ GT, ≥ 30 GT di Banda Aceh dan Aceh Besar. Pengambilan data dilakukan dengan metode wawancara dan menggunakan kuesioner. Data diakumulasikan, diberikan bobot, dan dianalisis dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) menggunakan *Software Expert Choice 11*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari perbandingan antara Galangan Peukan Bada dengan Galangan Lampulo diperoleh hasil, Galangan Peukan Bada sesuai untuk kapal yang berukuran ≤ 10 GT, $\geq 10-20$ GT, ≥ 30 GT dibandingkan dengan Galangan Lampulo yang tidak sesuai untuk dijadikan sebagai galangan kapal. Perbandingan Galangan Peukan Bada dengan Galangan Krueng Raya diperoleh hasil sebagai berikut. Galangan Peukan Bada sesuai untuk kapal ≤ 10 GT dan ≥ 30 GT, dan Galangan Krueng Raya sesuai untuk kapal $\geq 10-20$ GT. Penentuan galangan kapal yang sesuai untuk ukuran kapal ≤ 10 GT, $\geq 10-20$ GT, ≥ 30 GT melalui pertimbangan beberapa kriteria yang meliputi luas lahan, sumber daya manusia, sumber bahan baku, serta fasilitas yang dimiliki oleh masing-masing galangan.

* Corresponding author.

Email address: rizwanthaib@unsyiah.ac.id

Pendahuluan

Kota Banda Aceh merupakan kota pesisir yang berada di ujung barat Pulau Sumatera yang memiliki daya tarik sendiri untuk mendukung sektor perikanan. Pusat kegiatan perikanan, khususnya perikanan tangkap di Kota Banda Aceh berpusat di Lampulo dengan sektor perikanan tangkap yang sudah cukup besar. Hal tersebut terlihat dari besarnya kapal yang digunakan oleh nelayan setempat, juga didukung dengan adanya Pelabuhan Perikanan Samudera Kuta Raja. Umumnya kapal yang melakukan aktivitas di Pelabuhan Perikanan Samudera Kuta Radja ini mayoritasnya adalah kapal dengan material kayu. Tetapi terdapat juga kapal dengan material campuran kayu-*fiberglass*. Tidak berbeda jauh dengan Kota Banda Aceh, Peukan Bada merupakan salah satu daerah pesisir yang termasuk kedalam kabupaten Aceh Besar. Sama dengan wilayah pesisir lainnya, masyarakat Peukan Bada umumnya berprofesi sebagai nelayan. Kapal yang digunakan oleh masyarakat nelayan di Peukan Bada cenderung kapal bermaterial kayu dengan ukuran kecil, namun terdapat juga nelayan yang menggunakan kapal besar. Sedangkan wilayah Krueng Raya juga merupakan salah satu desa pesisir di kecamatan Masjid Raya. Sektor perikanan tangkap di Krueng Raya masih berskala kecil. Hal tersebut terlihat dari jenis alat tangkap yang digunakan oleh kapal-kapal yang beroperasi di perairan Krueng Raya. Jenis alat tangkap yang digunakan meliputi pancing, jaring insang, dan bagan apung. Salah satu cara yang perlu dilakukan untuk menunjang kegiatan perikanan tangkap tersebut supaya tetap berkembang, diperlukan adanya penyediaan sarana dan prasana yang memadai, baik berupa prasarana pra penangkapan maupun pasca tangkap. Salah satu prasarana pra penangkapan ialah armada penangkapan.

Upaya peningkatan komoditas perikanan harus diimbangi dengan penangkapan ikan (Palembang et al., 2013). Kebutuhan akan kapal penangkapan ikan berperan vital dalam mendukung eksplorasi perikanan. Setiap lokasi/desa memiliki bentuk dan jenis kapal penangkapan yang berbeda-beda. Diantaranya faktor kondisi perairan, sosial budaya, dan tingkat ekonomi dari nelayan yang berada di suatu desa. Misalnya di Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan terdapat kapal penangkapan dengan jenis kapal *multi purpose*. Kapal *multi purpose* merupakan kapal dengan mengoperasikan lebih dari satu alat tangkap. Selain kapal *multi purpose*, masih juga terdapat kapal pancing, kapal cantrang, kapal *purse seine*, serta kapal *gill net* (Nahdyah et al., 2014). Kapal merupakan armada penangkapan yang digunakan

nelayan untuk menuju ke daerah penangkapan dan mengoperasikan alat tangkap. Namun, sebuah kapal haruslah disesuaikan dengan alat tangkap yang dibawanya serta lokasi penangkapan ikan yang akan dituju. Keberhasilan suatu kapal dalam melakukan penangkapan ikan ialah apabila memenuhi 3 (tiga) faktor yaitu laik laut, laik Operasi, dan laik simpan (Azis et al., 2017). Peran industri galangan kapal dalam negeri ialah menyediakan kapal-kapal untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Kebutuhan-kebutuhan tersebut meliputi kebutuhan kapal untuk memanfaatkan sumberdaya hayati laut, sebagai armada transportasi barang dan penumpang antar pulau, sebagai armada untuk menjaga keamanan laut dan pantai, serta kebutuhan mendesak lainnya (Hasbullah, 2016). Untuk menjamin kualitas dari armada penangkapan maka diperlukannya sebuah galangan kapal.

Galangan kapal di Aceh masih tergolong galangan tradisional, bahkan kepemilikan dari galangan kapal tersebut sudah diturunkan dari generasi ke generasi. Pengelolaan galangan kapal kayu umumnya masih bersifat kekeluargaan, dan bahkan masih dimiliki oleh keluarga inti. Tenaga kerja yang dimiliki galangan kapal kayu terkadang kebanyakan berasal dari kalangan keluarga besar (*extended family*). Sedangkan teknologi yang digunakan dalam pembuatan maupun perbaikan kapal kayu diperoleh dari pengetahuan dan pengalaman nenek moyang yang telah bekerja selama bertahun-bertahun (Nofrizal et al., 2014). Pembuatan kapal membutuhkan banyak pekerja yang memiliki berbagai keterampilan (atau perdagangan), bekerja dalam struktur organisasi yang mapan di lokasi tertentu di mana fasilitas yang diperlukan tersedia (Kyaw et al., 2016). Didalam membangun sebuah armada kapal harus memenuhi persyaratan kekuatan dan keselamatan pekerja (Truijens et al., 2006).

Usaha galangan kapal perikanan akan tetap berlangsung dengan baik ketika adanya permintaan dari konsumen dan produsen dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Keberlangsungan usaha galangan kapal dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya faktor ketersediaan bahan baku, harga bahan baku, permintaan serta adanya pihak luar yang menjadi daya saing dan regulasi yang mengatur mengenai usaha galangan kapal. Untuk mengetahui keberlanjutan dari usaha galangan ini dapat dilakukan peninjauan mengenai komponen-komponen yang merupakan aspek pembentuk dari usaha galangan kapal tersebut. Aspek pembentuk usaha ini terdiri dari: aspek finansial, aspek pemasaran, aspek operasional dan aspek manajemen ketenaga kerjaan dari usaha galangan kapal (Putri et al., 2016). Pentingnya layanan yang sebanding dengan harga

produk. Kepuasan layanan bisa dalam bentuk pemilik kapal sebagai pelanggan tetap. Lebih jauh lagi, galangan kapal dapat menawarkan berbagai spesifikasi produk kepada pelanggan, termasuk jenis struktur kapal yang kompleks. Ini akan meningkatkan daya saing galangan kapal di masa depan (Baso et al., 2020).

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah suatu metode analisis dan sintesis yang dapat membantu proses pengambilan keputusan. AHP merupakan alat pengambil keputusan yang powerful dan akurat karena adanya skala atau bobot yang telah ditentukan dan menggunakan hirarki yang terdiri dari tiga level yaitu tujuan atau goal, kriteria dan alternatif (Sumarsono, 2016). Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan alat pengambilan keputusan terutama dalam menghadapi suatu permasalahan yang kompleks dalam menentukan pilihan atau suatu prioritas terhadap alternatif pemecahan masalah yang ada. Proses pengambilan keputusan terhadap suatu kebijakan tidaklah suatu perkara yang mudah, dikarenakan keputusan yang diambil harus terakomodasi segala kepentingan pihak-pihak yang terlibat, sehingga akan mendapatkan suatu keputusan yang baik untuk setiap pihak berdasarkan sudut pandang yang berbeda-beda dari setiap pihak (Widyaningsih, 2012). Penelitian dengan menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dibidang industri galangan pernah dilakukan oleh Prasetyo et al. (2016) dan Zaman et al. (2019).

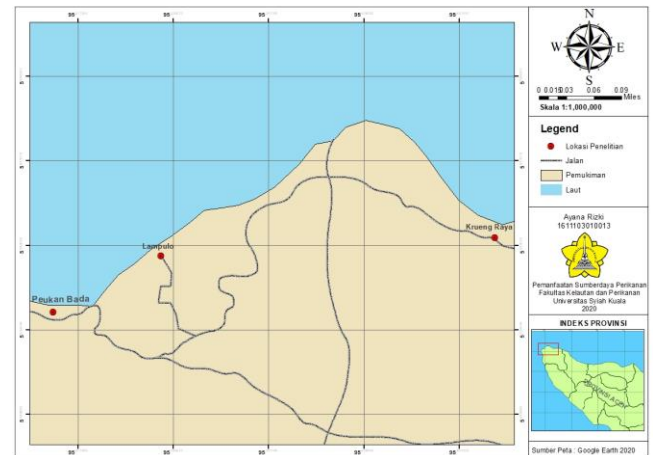
Analytical Hierarchy Process (AHP) banyak digunakan untuk mengekspresikan pengambilan suatu keputusan yang sangat efektif dari suatu permasalahan yang kompleks. Penentuan prioritas dengan metode AHP dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu: Menyusun hierarki, Menilai kriteria dan alternatif, Memilih prioritas, dan Menentukan nilai konsistensi logis (Umar et al., 2018). Disamping itu metode AHP ini memiliki kelebihan antara lain : kesatuan, kompleksitas, saling ketergantungan, struktur *hierarchy*, pengukuran, konsistensi, sintesis, *trade off*, penilaian dan konsensus, serta pengulangan (Munthafa et al., 2017). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui letak lokasi galangan kapal yang strategis untuk kapal yang berukuran ≤ 10 GT, $\geq 10 - 20$ GT, ≥ 30 GT, sehingga dapat memberi informasi kepada nelayan dalam memilih galangan yang sesuai dengan ukuran kapal yang dimiliki.

Bahan dan Metode

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-April 2020 di Galangan Kapal Kayu Gampong

Lampulo, Peukan Bada, serta Galangan Kapal Kayu Krueng Raya, Aceh Besar.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survey. Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini ialah dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder (Tabel 1). Data primer diperoleh dari hasil wawancara terstruktur dengan menggunakan kuesioner.

Tabel 1. Data primer dan data sekunder yang diambil pada penelitian

No	Jenis data	Data yang diambil	Sumber
1	Data Primer	<ul style="list-style-type: none"> • Luas lahan • Sumber daya manusia • Sumber bahan baku • Fasilitas 	52 Responden
2	Data Sekunder	Data jumlah armada kapal perikanan di Banda Aceh dan Aceh Besar	DKP Aceh

Pemilihan responden untuk metode wawancara dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Jumlah responden yang diambil untuk penelitian ini ialah 52 orang yang terdiri dari :

Tabel 2. Jumlah responden penelitian

No	Responden	Jumlah
1	Pekerja/Pemilik galangan :	
	Peukan Bada	1 orang
	Lampulo	1 orang
	Krueng Raya	1 orang
2	Pihak Bid. Perikanan Tangkap Banda Aceh	1 orang

3	Pihak Bid. Perikanan Tangkap Aceh Besar	1 orang
4	Pemilik Kapal	
	≤10 GT	24 Kapal
	≥10-20 GT	6 Kapal
	≥30 GT	17 Kapal

Analisis data

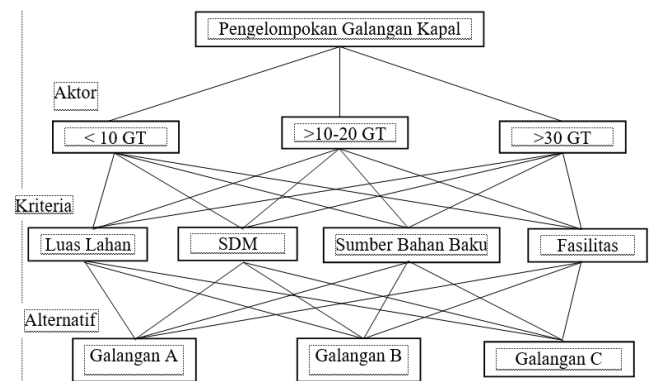
Analisa data yang dilakukan pada penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif, yaitu dengan menggambarkan kondisi yang sebenarnya, tanpa memberi perlakuan pada variable yang telah diteliti. Analisis kualitatif yang digunakan untuk melihat manajemen galangan yang baik ialah AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) merupakan metode pengambilan keputusan yang komprehensif, dimana metode ini memperhitungkan faktor-faktor yang bersifat kualitatif (dari persepsi manusia) dan kuantitatif (perhitungan secara matematis sesuai dengan rumus AHP) secara sekaligus (Frieyadi, 2017). AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dapat menguraikan masalah faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hierarki (Darmanto et al., 2014). Penerapan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dalam penelitian menggunakan *Software Expert Choice Versi 11*. Penentuan bobot nilai pada AHP (*Analytical Hierarchy Process*) menggunakan skala banding berpasangan, seperti yang dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala banding berpasangan

Tingkat Kepentingan	Definisi
1	Kedua indikator sangat penting.
3	Indikator yang satu sedikit lebih penting dari indikator lainnya
5	Indikator yang satu lebih penting daripada indikator lainnya
7	Indikator yang satu jelas lebih penting daripada indikator lainnya
9	Indikator yang satu mutlak lebih penting daripada indikator lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan atau ragu-ragu antara dua perbandingan yang berdekatan.

Penelitian ini dilakukan dengan menentukan galangan yang sesuai untuk 3 kategori kapal yang telah ditentukan. Dimana kategori pertama yaitu kapal dengan ukuran ≤ 10 GT, kedua, kapal dengan kategori ukuran ≥ 10-20 GT, dan terakhir kapal dengan kategori ukuran ≥ 30 GT. Berdasarkan ketiga kategori ukuran kapal tersebut yang selanjutnya akan diketahui galangan yang tepat. Proses penentuan

galangan tersebut tidak terlepas dari beberapa faktor penunjang terbentuknya sebuah galangan yang layak. Diantara faktor penunjang terbentuknya galangan ialah luas lahan, sumberdaya manusia, sumber bahan baku, dan fasilitas galangan. Atas pertimbangan keempat faktor penunjang tersebut maka terpilih 3 lokasi galangan kapal, yaitu galangan A yang berlokasi di daerah Peukan Bada, galangan B yang berlokasi di daerah Lampulo, dan galangan C yang berlokasi di daerah Krueng Raya.



Gambar 1. Hierarki AHP

Metode penelitian ini menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Dimana metode ini awali dengan penyusunan sebuah hierarki (Gambar 1) yang terdiri dari beberapa tingkat, yaitu: *goal* (tujuan), aktor, kriteria dan alternatif. Selanjutnya setiap elemen tersebut dibanding satu persatu dengan menggunakan skala banding berpasangan. Berikut susunan hirarki permasalahan pengelompokan galangan:

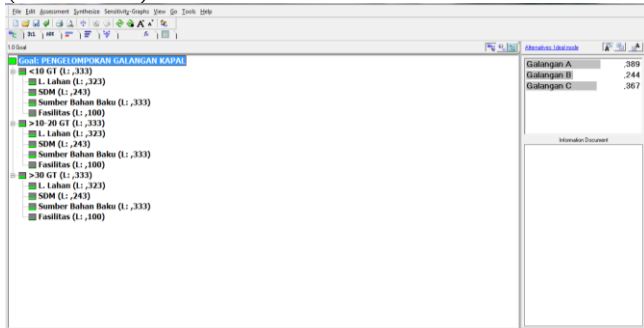
- Tujuan (*goal*) yang dimaksudkan dalam hal ini ialah permasalahan yang ingin diangkat atau diuraikan sehingga diperoleh suatu solusi dari permasalahan tersebut.
- Aktor merupakan orang ataupun pihak yang memiliki pengaruh besar terhadap permasalahan yang diangkat dalam tujuan (*goal*). Dalam kasus pengelompokan galangan kapal, tentu kapal merupakan aktornya. Namun dalam hal ini, kapal dibedakan atas 3 kategori berdasarkan ukuran *gross tonage* (GT). Dimana kapal yang berukuran ≤ 10 GT, kapal yang berukuran ≥ 10-20 GT, dan kapal yang berukuran ≥ 30 GT. Pengelompokan ukuran kapal ini dilakukan untuk mengidentifikasi beberapa objek yang dianggap memiliki kesamaan karakteristik dengan objek lainnya, sehingga lebih teratur dalam pendataan informasi.
- Kriteria. Kriteria adalah ukuran atau landasan yang menjadi dasar penilaian. Sedangkan penjabaran dari sebuah kriteria disebut dengan

sub kriteria, dan penjabaran dari sebuah sub kriteria disebut dengan sub-sub kriteria, dan seterusnya. Pada kasus pengelompokan galangan kapal yang menjadi kriteria ialah luas lahan, sumberdaya manusia, sumber bahan baku, dan fasilitas galangan.

- d. Alternatif. Alternatif merupakan sebuah solusi dari permasalahan atau kasus yang diangkat dalam hierarki. Solusi yang ditawarkan pada permasalahan pengelompokan industri galangan kapal ialah tiga buah galangan yang terletak di sekitar Banda Aceh dan Aceh Besar. Galangan pertama terletak di daerah Peukan Bada (Galangan A), galangan kedua terletak di daerah Lampulo (Galangan B), dan galangan ketiga yang terletak di daerah Krueng Raya (Galangan C). Setelah dilakukan penyusunan hierarki, selanjutnya setiap elemen dari hierarki tersebut dibanding satu per satu dengan menggunakan *software Expert Choice 11*.

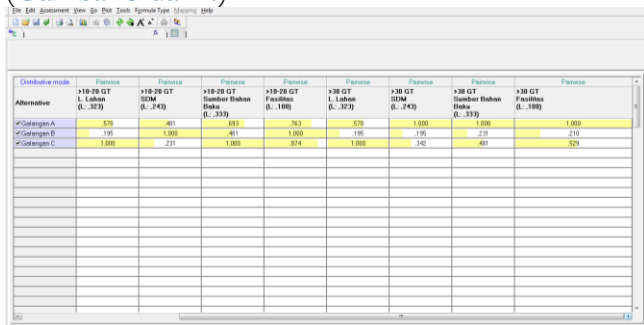
Hasil

Komponen dari hierarki tersebut dimasukkan ke dalam *Software Expert Choice 11* untuk diketahui galangan yang lebih sesuai untuk kapal yang berukuran ≤ 10 GT, $\geq 10-20$ GT, dan ≥ 30 GT (Gambar 2).

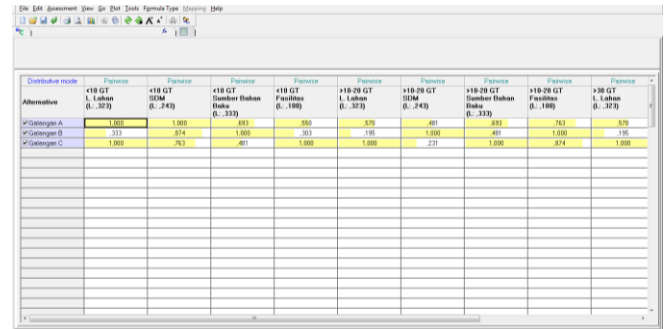


Gambar 2. Tampilan awal dari *software Expert Choice 11*.

Selanjutnya dilakukan pembobotan untuk masing-masing kriteria. Dimulai dengan membandingkan setiap aktor dengan aktor, kriteria dengan kriteria, dan alternatif dengan alternatif (Gambar 3 dan 4).

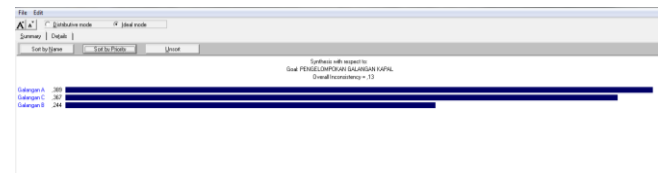


Gambar 3. Tampilan tabulasi setelah dilakukan pembobotan



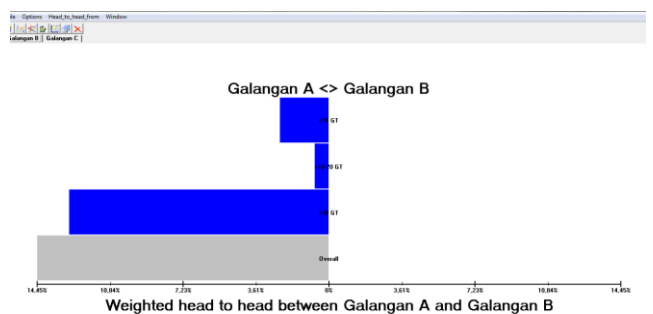
Gambar 4. Lanjutan tabulasi pembobotan

Setelah dilakukan pembobotan maka akan diketahui hasil nilai pembobotan dari alternatif dapat dilihat pada grafik *synthesize with respect to goal* (Gambar 5). Nilai pembobotan diperoleh dari nilai perbandingan berpasangan antara tiap-tiap elemen.

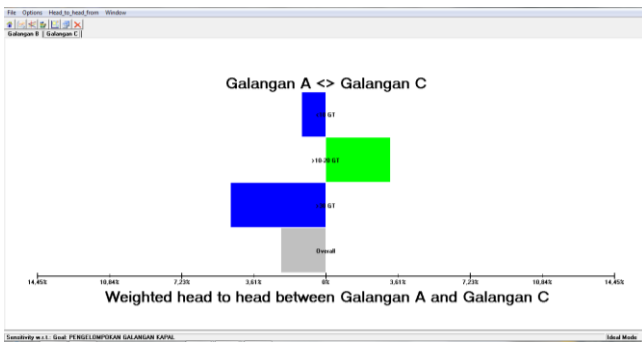


Gambar 5. Grafik *synthesize with respect to goal*

Tidak hanya grafik *synthesize with respect to goal* yang diketahui setelah dilakukannya pembobotan, tingkat perbandingan berpasangan antara galangan A dan galangan B serta galangan A dan Galangan C juga dapat diketahui (tersaji dalam Gambar 6 dan 7). Nilai perbandingan ini diperoleh berdasarkan nilai bobot dari setiap parameter yang dikaji. Parameter tersebut meliputi : luas lahan, SDM, sumber bahan baku dan fasilitas.

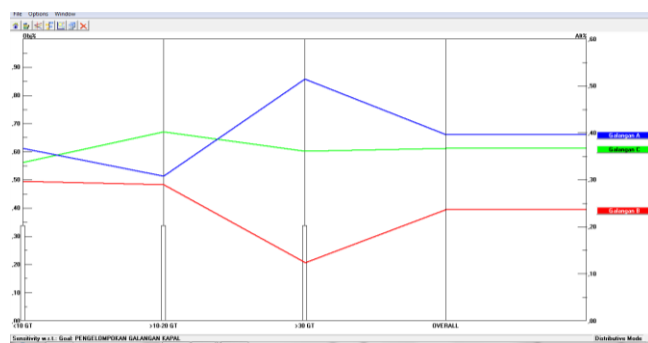


Gambar 6. Grafik perbandingan galangan A dan galangan B

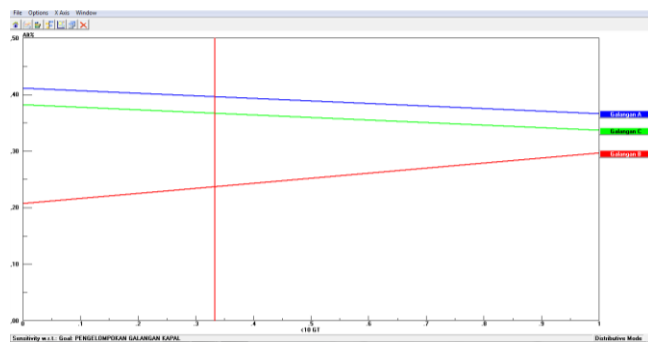


Gambar 7. Hasil perbandingan galangan A dan galangan C.

Setelah dilakukan pembobotan maka akan diketahui tingkat sensitivitas kinerja dari permasalahan yang diangkat. Grafik *performance sensitivity* dibawah tersaji dalam 2 tipe (Gambar 8 dan 9).



Gambar 8. Grafik *performance sensitivity*.



Gambar 9. Grafik *performance sensitivity*

Pembahasan

Galangan merupakan salah satu tempat yang sangat vital untuk sebuah industri perikanan. Keberadaan industri galangan kapal sangat mendukung suatu tatanan industri perikanan yang terorganisir. Dimana keberadaan industri galangan berperan aktif dalam menunjang ketersediaan armada penangkapan ikan yang layak pakai, handal dan berkualitas, serta industri galangan juga ikut berperan dalam terbentuknya suatu lapangan kerja. Kapasitas produksi galangan kapal, dalam banyak kasus, ditentukan oleh sumber daya yang terjamin, luas lahan, dan khususnya tingkat kedekatan masing-

masing pabrik dan tahapan kerja (Song et al., 2013). Beberapa aspek yang harus diperhatikan dipertimbangkan dalam perumusan galangan kapal strategi teknologi adalah tingkat daya saing galangan kapal saat ini juga sebagai kinerja galangan kapal teknologi perangkat keras dan perangkat lunak komponen. Jika kinerja perangkat lunak galangan kapal teknologi bagus, maksimal keuntungan akan diperoleh dari fasilitas galangan kapal saat ini dan investasi pada teknologi perangkat keras akan cenderung mengurangi biaya per unit *output*. Sebaliknya, jika kinerja teknologi perangkat lunak buruk, lalu apa pun investasi pada teknologi perangkat keras akan cenderung meningkatkan biaya per unit keluaran (Firmansyah et al., 2017).

Berdasarkan gambar *synthesize with respect to goal* (Gambar 5), menunjukkan bahwa kawasan galangan A atau yang merupakan daerah Peukan Bada memiliki indeks nilai tertinggi. Kemudian disusul oleh galangan C yang merupakan kawasan wilayah Krueng Raya. Hal tersebut di peroleh berdasarkan perbandingan antara beberapa faktor, diantaranya luas lahan, sumberdaya manusia, sumber bahan baku, dan fasilitas galangan. Penggunaan sumber daya manusia dalam proses pembangunan kapal baru yang tidak efektif, memungkinkan akan terjadinya banyak kelebihan pada beberapa bagian dari matrial produksi ataupun kekurangan tenaga kerja yang mengakibatkan *overjob*. Hal ini pada akhirnya akan menyebabkan terjadinya pembengkakan pengeluaran produksi ataupun keterlambatan penyelesaian produksi yang mengakibatkan kerugian yang besar pada industri galangan (Traymansah et al., 2012). Oleh karena itu, tersedianya SDM yang bekerja di galangan kapal yang terampil perlu diperhatikan. Tidak hanya itu, hal lainnya yang perlu diperhatikan adalah perencanaan fasilitas. Perencanaan fasilitas galangan merupakan faktor utama yang harus dihitung dan dipertimbangkan secara baik. Pertimbangan internal yang sangat penting dalam analisa perancangan fasilitas galangan adalah menjadikan seluruh rangkaian menjadi sebuah sistem terintegrasi. Ketika kapasitas galangan sudah ditentukan, maka spesifikasi dan kapasitas fasilitas atau peralatan yang direncanakan harus disesuaikan. Hal ini dimaksudkan agar pemanfaatan dan keseimbangan dari kontribusi tiap fasilitas dapat berjalan optimum (Saputra et al., 2017).

Gambar 6 dan 7 merupakan hasil analisis dengan membandingkan setiap elemen komponen dari hierarki AHP. Dimana dari Gambar 6 dapat disimpulkan, apabila galangan A (Peukan Bada) dan galangan B (Lampulo) dibandingkan maka diperoleh galangan A lebih sesuai digunakan untuk galangan

kapal yang berukuran ≥ 30 GT. Tidak hanya galangan untuk kapal yang berukuran ≥ 30 GT, keberadaan galangan di wilayah tersebut juga dianggap sesuai untuk kapal yang berukuran dibawah 30 GT. Berdasarkan Gambar 7 dapat disimpulkan bahwa, apabila galangan A (Peukan Bada) dibandingkan dengan galangan C (Krueng Raya) maka diperoleh bahwasanya galangan A lebih cocok diperuntukkan untuk kapal yang berukuran ≤ 10 GT dan kapal ≥ 30 GT. Sedangkan galangan C diperuntukkan untuk kapal yang berukuran $\geq 10-20$ GT.

Gambar 8 dan 9, memberikan informasi terkait grafik *performance sensitivity* dari alternatif tujuan (*goal*) dari permasalahan yang diangkat. Hal tersebut menggambarkan kemungkinan terjadinya perubahan kondisi pada masing-masing faktor apabila terjadi pergantian atau sejenisnya. Menurut Rimantho et al. (2016) menyatakan bahwa analisis sensitivitas dilakukan pada bobot prioritas dari kriteria keputusan, yang dapat terjadi karena adanya perubahan kebijaksanaan sehingga pembuat keputusan mengubah penilaiannya. Analisis sensitivitas dapat memprediksi keadaan apabila terjadi perubahan yang cukup besar.

Galangan A merupakan galangan kapal yang berada di Peukan Bada. Galangan ini sudah berdiri sejak sebelum terjadinya tsunami, sehingga proses kepemilikannya sudah diturunkan dari generasi ke generasi. Berdasarkan hasil analisis Galangan kapal Peukan Bada ini sesuai untuk kapal-kapal yang berukuran ≤ 10 GT, $\geq 10 - 20$ GT, ≥ 30 GT apabila dibandingkan dengan galangan Lampulo. Namun apabila dibandingkan dengan galang Krueng raya maka galangan kapal Peukan bada hanya cocok untuk galangan kapal berukuran ≤ 10 GT dan kapal ≥ 30 GT. Galangan kapal Peukan Bada memiliki luas lahan sebesar 23×20 m². Galangan tersebut terletak ditepi muara sungai, sehingga sangat memudahkan proses naik-turunnya kapal dari dan ke galangan. Kelebihan dari galangan Peukan bada ialah sudah memiliki kapal dengan mesin katrol penarik. Dimana kapal dengan katrol ini berfungsi untuk menurunkan kapal dari darat ke perairan. Namun, tetap saja masih mengandalkan pasang surut. Selain itu galangan kapal ini merupakan galangan yang memiliki bangunan rumah sebagai tempat pembuatan dan perbaikan kapal yang terlindung dari paparan sinar matahari dan hujan. Galangan kapal ini memiliki 4 orang pekerja tetap yang berasal dari desa-desa sekitar galangan kapal ini berdiri.

Para pekerja galangan ini memperoleh pengetahuan secara turun-temurun dari nenek moyang. Proses produksi kapal digalangan ini dilakukan tanpa ada bantuan sketsa atau gambar,

proses pembuatan kapal tersebut dilakukan berdasarkan pengalaman yang telah diperoleh. Galangan kapal Peukan Bada melayani pembuatan kapal baru dan perbaikan kapal lama. Lama waktu pengerjaan dan besar biaya pembuatan kapal maupun perbaikan kapal tergantung pada ukuran kapal yang dibuat atau diperbaiki. Umumnya berkisar antara 15 hari sampai 4 bulan. Bahan baku kayu yang digunakan diperoleh dari tukang kayu atau panglong kayu yang tersebar di sekitar Banda Aceh dan Aceh Besar. Kelangkaan bahan baku kerap kali menyebabkan terhambatnya proses pengerjaan kapal. Hal tersebut sesuai dengan Suardi et al. (2017) yang menyatakan bahwa ketersediaan material juga kan mempengaruhi terhadap efisiensi produksi kapal. Waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi kapal pun akan menjadi lebih lama dikarenakan harus menunggu pengiriman material. Galangan kapal di Peukan Bada masih menggunakan alat-alat tradisional untuk menunjang segala aktivitasnya. Seperti: kapak, palu, gergaji, golok, alat ukur, obeng, mesin singso, linggis, bor listrik, dan ketam listrik.

Galangan B merupakan galangan kapal yang terletak di Gampong Lampulo, lebih tepatnya galangan yang terletak di sekitar bantaran sungai Krueng Aceh. Galangan yang berada disekitar bantaran sungai tersebut terdiri dari beberapa pemilik. Luas lahan masing-masing galangan tersebut sekitar ± 30 m². Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa galangan kapal Lampulo tidak sesuai untuk dijadikan galangan kapal. Meskipun Galangan lampulo memiliki kelebihan berupa wilayah yang cukup mudah diakses dan dekat dengan Pelabuhan Perikanan Samudera Kuta Raja. Namun, keberadaan galangan di Lampulo berdampak negatif terhadap Sungai Krueng Aceh. Lahan galangan yang mengambil wilayah bantaran sungai Krueng Aceh ini kerap kali terjadinya erosi, sehingga menyebabkan luas lahan yang kian hari semakin menyempit. Menurut Abidin (2017) menyatakan bahwa pembangunan kawasan industri tidak dapat dilakukan pada lahan-lahan yang dapat memicu terjadinya konversi lahan. Hal tersebut dikarenakan akan berdampak negatif terhadap potensi lahan itu sendiri. Tidak hanya itu ketika debit air sungai meningkat seluruh aktivitas galangan ikut terhambat.

Tenaga kerja tetap yang bekerja digalangan ini berjumlah 3 orang yang berasal dari desa-desa sekitar galangan kapal. Namun kadangkala juga terdapat tenaga kerja yang berasal dari luar Aceh, umumnya mereka berasal dari wilayah Langkat, Sumatera Utara. Tenaga kerja yang bekerja digalangan kapal ini memperoleh pengetahuan tentang keahlian pembuatan dan perbaikan kapal secara turun-

temurun ataupun otodidak. Galangan kapal ini biasanya memproduksi kapal dengan ukuran yang beragam mulai dari 10 sampai > 30 GT. Walaupun kadangkala lebih banyak kapal yang sedang melakukan perbaikan di tempat tersebut.

Lamanya waktu pengerjaan dan perbaikan kapal tergantung pada besar-kecilnya ukuran kapal serta tingkat kerusakannya suatu kapal. Bahkan kelangkaan bahan baku kayu juga dapat memperlambat proses pembuatan dan perbaikan kapal. Bahan baku penunjang operasional galangan kapal selama ini diperoleh dari tukang kayu disekitar Banda Aceh maupun Aceh Besar. Peralatan dan fasilitas yang digunakan di galangan kapal Lampulo masih tergolong sederhana, seperti: kapak, palu, gergaji, golok, alat ukur, obeng, mesin singso, linggis, bor listrik, dan ketam listrik. Disamping itu, proses pembuatan dan perbaikan kapal dilakukannya menggunakan terpal untuk melindungi dari paparan sinar matahari dan hujan. Proses naik-turunkan kapal dari dan ke perairan masing-masing mengandalkan balok kayu atau pohon kelapa sebagai alas serta mengandalkan pasang surut. Biaya pembuatan kapal dan perbaikan kapal tergantung pada besar kecilnya ukuran kapal serta besar kecilnya tingkat kerusakan kapal tersebut. Mahalnya bahan baku juga ikut mempengaruhi naiknya biaya pembuatan dan perbaikan kapal.

Galangan C merupakan galangan kapal yang terletak di daerah Krueng Raya. Sama halnya dengan kedua galangan lainnya, galangan ini juga terletak ditepi sungai hampir dekat dengan muara sungai. Galangan kapal Krueng Raya ini memiliki luas lahan $20 \times 10 \text{ m}^2$. Galangan kapal ini biasanya memproduksi kapal dengan ukuran <10 GT. Berdasarkan hasil analisis galangan kapal Krueng Raya lebih sesuai untuk kapal-kapal yang berukuran $\geq 10-20$ GT. Umumnya kapal yang diproduksi oleh galangan ini merupakan kapal baru dengan ukuran dan model sesuai keinginan pemesan. Tetapi kadangkala galangan ini juga melakukan perbaikan kapal dengan tingkat kerusakan yang sedang cenderung berat.

Proses pembuatan kapal baru di galangan ini biasanya menghabiskan waktu selama 3 minggu. Namun hal tersebut juga kadangkala menjadi lebih lama, dikarenakan kelangkaan dalam memperoleh bahan baku. Bahan baku yang diperoleh selama ini dari tukang kayu yang berada disekitar Banda Aceh dan Aceh Besar. Tidak berbeda jauh dengan kedua galangan sebelumnya, galang kapal kayu di Krueng Raya juga masih mengandalkan alat serta fasilitas tradisional untuk menunjang segala aktivitas di galangan. Seperti: kapak, palu, gergaji, golok, alat ukur, obeng, mesin singso, linggis, bor listrik, dan

ketam listrik. Proses pembuatan kapal di galangan ini dilakukan berdasarkan pengalaman yang dimiliki oleh pemilik galangan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Kholis et al. (2020) yang menyatakan bahwa pembuatan kapal di galangan tradisional umumnya mengandalkan pengalamandan kebiasaan yang dimiliki oleh pekerja galangan. Kelebihan di galangan Krueng Raya ialah proses pembuatan dan perbaikan kapal di galangan Krueng Raya dilakukan dibawah bangunan rumah tetap, untuk melindungi dari paparan sinar matahari dan hujan. Disamping itu, letak galangan yang berada di dataran ini menyebabkan galangan tidak terendam banjir.

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini yaitu: Galangan A (Peukan Bada) dan galangan B (Lampulo) ketika dibandingkan maka diperoleh galangan A lebih tepat digunakan untuk galangan kapal yang berukuran ≥ 30 GT. Tidak hanya galangan untuk kapal yang berukuran ≥ 30 GT, keberadaan galangan di wilayah tersebut juga dianggap tepat untuk kapal yang berukuran dibawah 30 GT. Kemudian, apabila galangan A (Peukan Bada) dibandingkan dengan galangan C (Krueng Raya) maka diperoleh bahwasanya galangan A lebih tepat diperuntukkan untuk kapal yang berukuran ≤ 10 GT dan kapal ≥ 30 GT. Sedangkan galangan C lebih tepat diperuntukkan untuk kapal yang berukuran $\geq 10-20$ GT.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada para narasumber yang telah membantu memberikan informasi dan data terkait

Referensi

- Abidin, Z. 2017. Perancangan industri galangan kapal di Pantura Lamongan dengan pendekatan ekologi arsitektur. Tugas Akhir. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Azis, M.A., B.H. Iskandar, Y. Novita. 2017. Kajian desain kapal purse seine tradisional di kabupaten pinrang (study kasus KM. Cahaya Arafah). Albacore, 1(1): 69-76.
- Baso, S., Musrina, A.D.E. Anggriani. 2020. Strategy for Improving the Competitiveness of Shipyards in the Eastern Part of Indonesia. Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kelautan, 17(2): 74-85.
- Darmanto, E., N. Latifah., N. Susanti. 2014. Penerapan metode AHP (Analytical hierarchy process) untuk menentukan kualitas gula tumbu. Jurnal Simetris, 5(1): 75-82.
- Firmansyah, M.R., W. Djafar. 2017. Conceptual model for transfer of technology in a shipyard. International Journal of Engineering and Science Application, 4(1): 43-56.
- Friyadie. 2017. Penerapan metode AHP sebagai pendukung keputusan penetapan beasiswa. Jurnal Pilar Mandiri, 13(1): 49-58.
- Hasbullah, M. 2016. Strategi penguatan galangan kapal nasional dalam rangka memperkuat efektifitas dan efisiensi armada pelayaran domestik nasional 2030. Jurnal Riset dan Teknologi Kelautan (JRTK), 14(1): 103-112.

- Kholis, M.N., S.A. Ikhsan., U. Wulandari. 2020. Aktivitas dan jaringan kerja pembuatan kapal perikanan 5 GT di galangan kapal UD. Oliong Kabupaten Rokan Hilir Provinsi Riau. *Aurelia Journal*, 1(2): 610-670.
- Kyaw, A.Y., D. Manfaat, M. Buana. 2016. An Interesting study of capacity improvement of a shipyard in Myanmar. *The 2nd International Seminar on Science and Technology*: 114-119.
- Munthafa, A. Eva., H. Mubarak. 2017. Penerapan metode Analytical hierarchy process dalam sistem pendukung keputusan mahasiswa berprestasi. *Jurnal Siliwangi*, 3(2): 192-201.
- Nahdyah, St. Nurul., St. A. Farhum., I. Jaya. 2014. Keragaman jenis kapal perikanan di kabupaten Takalar. *Jurnal IPTEKS PSP*, 1(1): 81-94.
- Nofrizal., M. Ahmad., Syaifuddin. 2014. Industri galangan kapal tradisional di bagansiapiapi. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 19(2): 9-21.
- Palembang, S., A. Luasunaung., F.P.T. Pangalila. 2013. Kajian rancang bangun kapal ikan fibreglass multifungsi 13 gt di galangan kapal cv cipta bahari nusantara minahasa sulawesi utara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 1(3): 87-92.
- Prasetyo, T., B. Ma'ruf, A. Sulistyono. 2016. Analisis pengembangan industri komponen kapal dalam negeri. *Jurnal wave*, 10(2): 39-46
- Putri, G. Andika., D. Wijayanto., I. Setiayanto. 2016. Analisis kelayakan usaha galangan kapal di kabupaten batang. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 5(2): 10-18.
- Rimantho, D., M. Rachel, B. Cahyadi, Y. Kurniawan. 2016. Aplikasi analytical hierarchy process pada pemilihan metode analisis zat organik dalam air. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 15(1): 47-56.
- Saputra, B., I.P. Mulyanto, W. Amiruddin. 2017. Studi Perancangan Galangan Kapal untuk Pembangunan Kapal Baru dan Perbaikan di Area Pelabuhan Pekalongan. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 5(2): 353-366.
- Suardi, T. Hidayat., M. Muntaha., S.J. Negara. 2017. Analisa pembangunan industri Cutted Material Order untuk menunjang pembangunan kapal Tugboat di Kalimantan Timur. *Technology Science and Engineering Journal*, 1(2): 61-70.
- Sumarsono, E. 2016. Penerapan metode AHP (analytical hierarchy process) dalam pengendalian persediaan barang pada PT. Sumber rezeki bersama. Skripsi. Universitas Potensi Utama. Medan.
- Song, Y.J., J.H. Woo. 2013. New shipyard layout design for the preliminary phase & case study for the green field project. *International Journal of Naval Architects and Ocean Engineering*, 5(1): 132-146.
- Traymansah, D.H., Soejitno, S.R.W. Pribadi. 2012. Analisa kebutuhan tenaga kerja terampil untuk mendukung peningkatan produksi pembangunan kapal baru di galangan-galangan kapal di Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 1(1): 331-335.
- Truijens, P.M. Vantorre, T. Vanderwerff. 2006. On the design of ships for estuary service. *International Journal of Maritime Engineering*. Royal Institution of Naval Architects.
- Umar, R., A. Fadlil, Y. Yuminah. 2018. Sistem pendukung keputusan dengan metode AHP untuk penilaian kompetensi soft skill karyawan. *Khazanah informatika: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 4(1): 27-34.
- Widyaningsih, E.Y. 2012. Penerapan analisis hirarki proses (AHP): dalam penentuan alokasi dana desa di Kabupaten Sragen. Thesis. Universitas sebelas maret. Surakarta.
- Zaman, M.B., T. Pitana, A.B. Septianto. 2019. Identification of Occupational Accident Relations of Shipyard Labour in terms of Individual and Workplace Factors. *International Journal of Marine Engineering Innovation and Research*, 3(4): 134-140.

How to cite this paper:

Rizwan, T., A. Rizki, Y. Muchlis, R.M. Aprilla, M. Chalilluddin, M. Muhammad, J.M. Affan, F. Amir. Studi klasterisasi industri galangan kapal kayu berdasarkan ukuran kapal perikanan di Banda Aceh dan Aceh Besar dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 9(2): 356-364.