

# Mitigasi Risiko *Supply Chain* Rumput Laut Berdasarkan Perspektif *Macroergonomics* *Analysis Of Structure*

Silvana Mohamad<sup>\*1</sup>, Evi Yuliawati<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

<sup>1,2</sup>Program Studi Magister Teknik Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya,  
Jalan Arif Rahman Hakim, No.100

e-mail: <sup>\*1</sup>[silvana.teknikindustri@gmail.com](mailto:silvana.teknikindustri@gmail.com), <sup>2</sup>[eviyulia103@gmail.com](mailto:eviyulia103@gmail.com)

(artikel diterima: 24-05-2022, artikel disetujui: 31-05-2023)

## Abstrak

Sebesar 85% rumput laut basah dunia berasal dari Indonesia, terutama dari Indonesia Timur. Bulukumba merupakan salah satu daerah penghasil rumput laut terbesar di Indonesia. Ada 80% warga yang berprofesi sebagai petani rumput laut di Dusun Babana, Kabupaten Bulukumba. Koordinasi dan kolaborasi diantara keseluruhan pelaku *supply chain* pada komoditas rumput laut di Kabupaten Bulukumba diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pasar. Kualitas rumput laut yang buruk mengakibatkan kerugian bagi para petani. Jika ini terjadi mengakibatkan terganggunya jaringan *supply chain* dan mengurangi profitabilitas para pelakunya. *Macroergonomics Analysis of Structure* (MAS) terdiri dari tiga elemen utama sistem sosioteknik, yaitu subsistem teknologi, subsistem personal, dan lingkungan eksternal. Subsistem yang digunakan hanyalah subsistem personel dan subsistem lingkungan eksternal. Risiko dengan bobot tertinggi yang didapatkan adalah pada subsistem personal di faktor profesionalisme dengan bobot 0,32 (motivasi berkurang saat musim hujan). Untuk faktor lingkungan eksternal adalah dengan bobot 0,33 (musim hujan) berkaitan dengan musim hujan. Hal ini dikarenakan musim penghujan yang memberikan dampak paling buruk. Kemudian untuk proses pengeringannya juga akan terganggu. Hasil produksi petani rumput laut sangat berpengaruh pada proses *supply chain*. Jika risiko pada petani rumput laut terjadi, maka pedagang pengumpul dalam melakukan *supply* memerlukan waktu lebih lama serta kapasitas yang diangkut juga semakin sedikit. Solusi yang didapatkan untuk perbaikan adalah melakukan seleksi bibit, pengadaan kebun bibit, pengadaan laboratorium, dan pembuatan *landbase* untuk mengantisipasi cuaca ekstrim.

**Kata Kunci:** *Macroergonomics Analysis of Structure*, Risiko, Rumput Laut, *Supply Chain*.

## Abstract

Indonesia, particularly East Indonesia, accounts for up to 85% of the world's wet seaweeds. Bulukumba is one of Indonesia's most important seaweed producing places. In Babana Hamlet, Bulukumba Regency, 80% of the people is employed as a seaweed grower. Coordination and cooperation between all supply chain actors for seaweed commodities in Bulukumba Regency is required to meet the needs of the market. Poor quality seaweed results in losses to farmers. If this happens, it will result in disruption of the supply chain network, and reduce the profits of the perpetrators. Macroergonomic Structure Analysis (MAS) consists of three main elements of a sociotechnical system, namely the technological subsystem, the personnel subsystem, and the external environment. The only subsystems used were the personnel subsystem and the external environment subsystem. The risk with the highest weight obtained was on the personal subsystem in the professionalism factor with a weight of 0.32 (Motivation decreased during the rainy season). For the external environment factor is a weight of 0.33 (Rainy Season) which is associated with the rainy season. This is because the rainy season has the worst effects. Then the drying process will also be interrupted. The production of seaweed breeders greatly influences the supply chain process. If the risk to seaweed farmers occurs, then the collector

DOI: <https://doi.org/10.31001/tekinfo.v11i2.1627>

E-ISSN: 2303-1867 | P-ISSN: 2303-1476

*traders in carrying out the supply will take longer and the capacity to be transported will also be reduced. The answers found for improvement include picking seeds, acquiring a nursery, acquiring a laboratory, and establishing a landbase to prepare for adverse weather.*

**Keywords:** *Macroergonomics Analysis of Structure, Risk, Seaweed, Supply Chain*

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara maritim yang banyak memanfaatkan laut sebagai wadah untuk beraktifitas. Salah satu potensi sumber daya yang dimiliki oleh Indonesia adalah rumput laut. Sebesar 85% rumput laut basah dunia berasal dari Indonesia, terutama lagi dari Indonesia Timur (Kementerian Perindustrian, 2018). Bulukumba merupakan salah satu daerah penghasil rumput laut terbesar di Indonesia. (Badan Riset dan Sumber Daya Kelautan dan Perikanan, 2021). Potensi Kabupaten Bulukumba menjadi salah satu sentra produksi rumput laut di Provinsi Sulawesi Selatan yang mempengaruhi peningkatan jumlah pembudidaya rumput laut dalam masyarakat (Ilmi, 2020). Hasil observasi menunjukkan bahwa ada 80% warga yang berprofesi sebagai petani rumput laut di Dusun Babana, Kabupaten Bulukumba. Data Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya dalam Badan Riset SDM Kelautan dan Perikanan tahun 2021 menargetkan bahwa angka produksi rumput laut akan terus meningkat. Khusus di tahun 2021, produksi rumput laut ditargetkan 11,55 juta ton. Berikut adalah jaringan *supply chain* komoditas petani rumput laut di Dusun Babana Kabupaten Bulukumba:

- **PETANI – PEDAGANG PENGUMPUL KECIL – PEDAGANG BESAR – EKSPORTIR**
- **PETANI – PEDAGANG BESAR – EKSPORTIR**

Koordinasi dan kolaborasi diantara keseluruhan pelaku *supply chain* pada komoditas rumput laut diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pasar. Bersamaan dengan target pemerintah, situasi dan kondisi pada petani rumput laut berbanding terbalik dengan yang diharapkan. Pasalnya, kualitas rumput laut sering kali tidak baik akibat beberapa risiko. Sehingga mengakibatkan kerugian bagi para petani yang juga mempengaruhi keberlanjutan *supply chain* dari komoditas ini, serta mengurangi profitabilitas para pelakunya. Beberapa faktor risiko diantaranya adalah karena manusia dan lingkungan eksternal. *Macroergonomics Analysis of Structure* (MAS) akan digunakan sebagai perspektif yang terdiri atas tiga elemen utama dari sistem sosioteknik, yaitu subsistem personel, teknologi dan lingkungan eksternal (Iriastadi & Yassirli, 2014). Risiko yang akan dianalisis adalah berdasarkan subsistem pada metode *Macroergonomics Analysis of Structure* (MAS). Hasil analisis dari *Macroergonomics Analysis of Structure* dapat dibandingkan dengan struktur sistem kerja yang telah ada untuk kemudian dapat dilakukan koreksi atau perbaikan terhadap struktur sistem kerja tersebut. Selain itu hasil dari model ini juga dapat menjadi rujukan dalam menentukan perbaikan apa yang perlu dilakukan untuk menghasilkan fungsi dari sistem kerja yang lebih optimal (Iriastadi & Yassirli, 2014).

*Risk reduction* dalam *supply chain* penting untuk dilakukan agar bisa mengurangi kemungkinan terjadinya kerugian Kasidi (2010) dalam Indahsari dkk. (2018). Berdasarkan masalah tersebut, penting untuk penelitian ini dilakukan dengan tujuan agar dapat mengurangi risiko pada petani rumput laut berdasarkan perpektif *Macroergonomics Analysis of Structure*.

## 2. METODE PENELITIAN

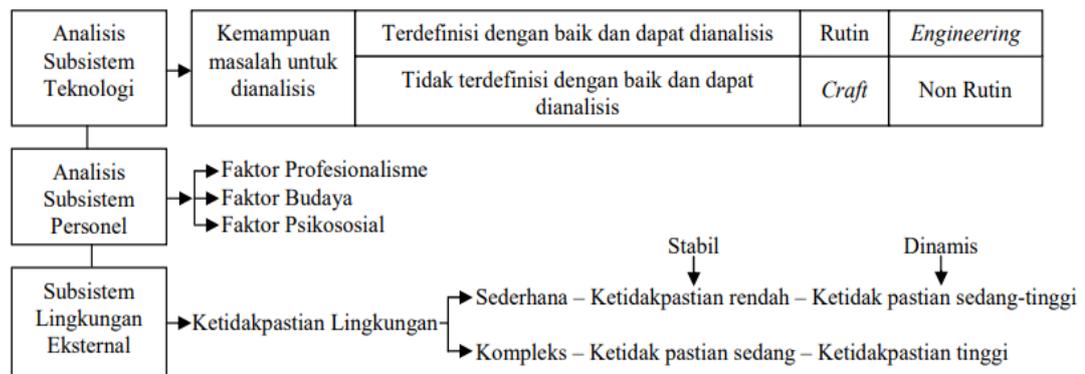
### 2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada petani rumput laut di Dusun Babana Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan. Waktu penelitian mulai dari bulan November hingga Maret 2022.

### 2.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah menggunakan *Macroergonomics Analysis of Structure* sebagai pemetaan risiko, kemudian menggunakan alat AHP (*Analytical Hierarchy Process*) untuk melihat risiko dengan bobot tertinggi.

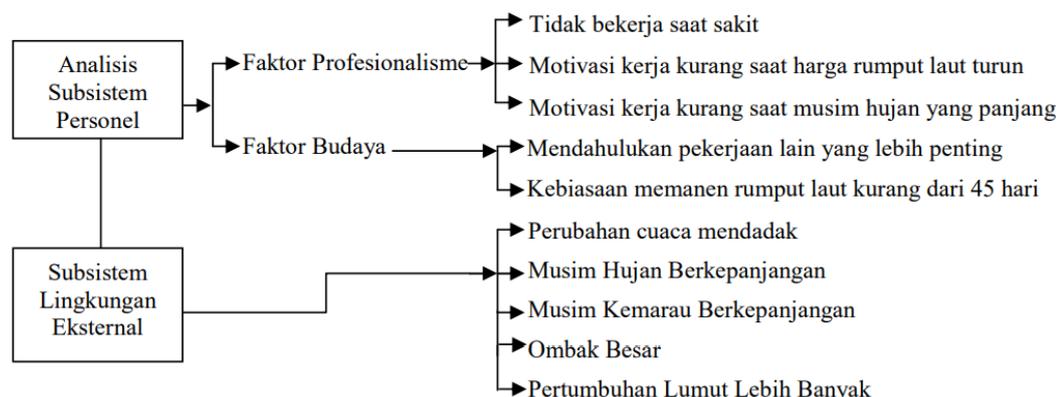
Subsistem-subsistem yang tercakup dalam *Macroergonomics Analysis of Structure* ditunjukkan pada Gambar 1. Subsistem ini akan dijadikan sebagai kriteria dan subkriteria dalam tahapan penyelesaian menggunakan metode AHP.



**Gambar 1** *Macroergonomics Analysis of Structure*

(Sumber : Iriastadi & Yassirli, 2014)

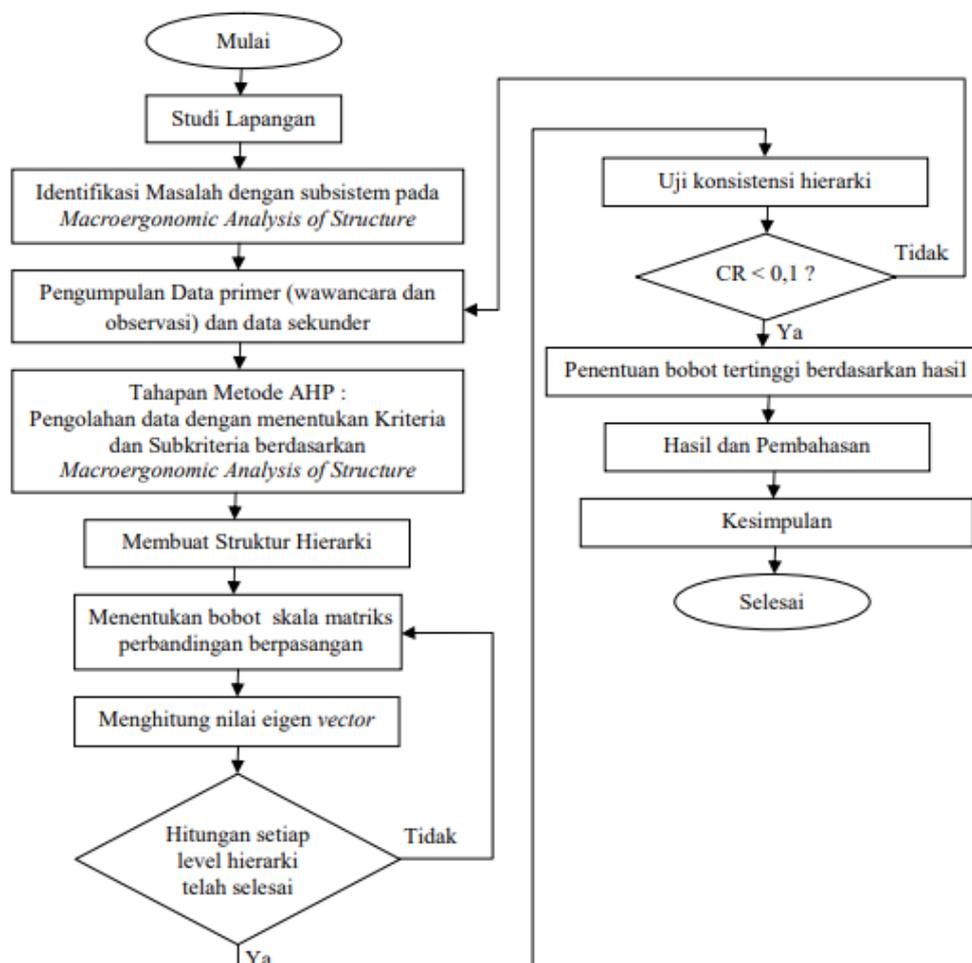
Berdasarkan ketiga subsistem yang ada pada *Macroergonomics Analysis of Structure* seperti pada Gambar 1, subsistem yang akan digunakan dalam penelitian ini hanyalah subsistem personel dan subsistem lingkungan eksternal. Subsistem terpilih berdasarkan risiko yang ada pada petani rumput laut di Dusun Babana, Kabupaten Bulukumba ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2** Subsistem terpilih berdasarkan risiko

Kedua subsistem tersebut dipilih dikarenakan petani rumput laut di Dusun Babana Kabupaten Bulukumba masih menggunakan alat tradisional dalam proses

budidaya rumput laut. Selain itu, analisis personel dan lingkungan eksternal adalah subsistem yang *urgent* diketahui tingkat risikonya untuk dianalisis. Tahapan penyelesaian penelitian ini ditampilkan pada Gambar 3 untuk menentukan risiko dengan bobot tertinggi berdasarkan AHP.



Gambar 3 Tahapan penyelesaian masalah

## 2.3 Landasan Teori

### 2.3.1 Manajemen Risiko

Penulis Keith Blacker (2016) mendefinisikan bahwa manajemen risiko merupakan proses untuk mengidentifikasi, menilai, serta mengendalikan ancaman terhadap modal dan pendapatan organisasi. Dengan menerapkan rencana manajemen risiko dan mempertimbangkan berbagai potensi dari risiko atau peristiwa yang belum terjadi, agar dapat membantu perusahaan dalam menetapkan prosedur untuk menghindari potensi ancaman, meminimalkan dampak risiko jika terjadi dan mengatasinya. (Ibid dalam Ali dkk., 2021). Seperti penelitian yang dilakukan oleh Agnestia dan Yuliyawati (2021) dimana digambarkan upaya untuk memitigasi risiko limbah plastik pada jaringan *reverse logistics*.

### 2.3.2 Supply Chain Management

Menurut Widyanto (2012), *Supply Chain Management* adalah sebuah metode yang digunakan untuk mengoptimalkan integrasi antara *supplier*, manufaktur, gudang dan

penyimpanan supaya produksi dan distribusi barang dapat berjalan dengan baik dan lancar.

### **2.3.3 Ergonomi**

Ergonomi berasal dari bahasa Yunani, yaitu Ergon (kerja) dan nomos (ilmu yang mempelajari). Ergonomi dapat diartikan dengan ilmu yang mempelajari tentang pekerjaan atau sistem kerja, tercakup di dalamnya pekerja, peralatan kerja serta tempat kerja dari pekerja (*Occupational Health and Safety second edition*, 1994 dalam Kurniasari, 2017).

### **2.3.4 Macroergonomics Analysis of Structure**

Ergonomi makro adalah suatu pendekatan sistem sosioteknik yang secara *top dan down* dalam proses analisa, merancang, serta memperbaiki sistem kerja dan organisasi kerja (Iriastadi & Yassirli, 2014). *Macroergonomics Analysis of Structure* mengombinasikan secara empiris model analitik yang dikembangkan untuk mengetahui efek dari tiga elemen utama sistem sosioteknik, yaitu subsistem teknologi, personil, dan lingkungan eksternal. Dengan metode ini, analisis terhadap karakteristik utama dari tiga elemen dan rancangan dasar struktur sistem kerja agar efektivitas fungsinya dapat ditentukan.

### **2.3.5 Analytical Hierarchy Process**

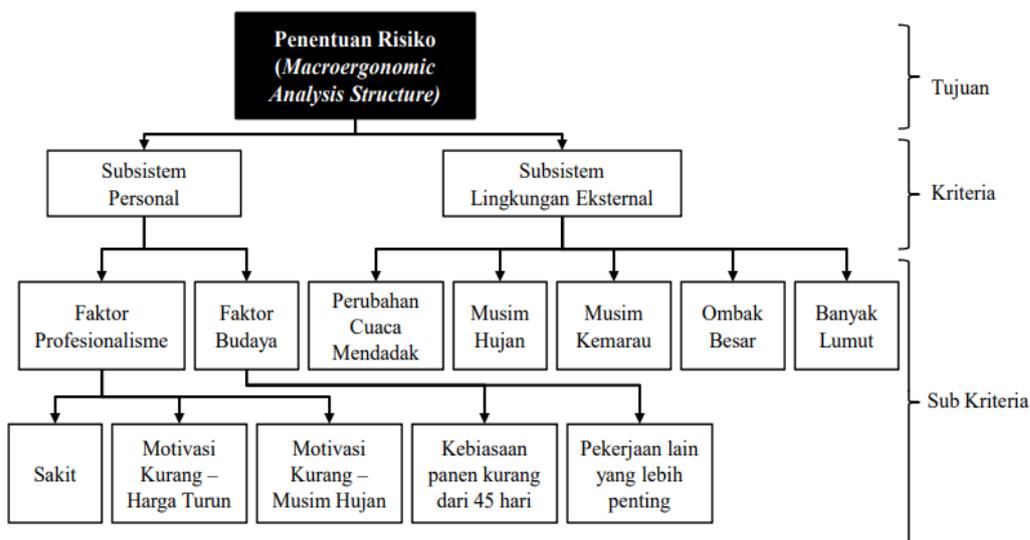
AHP merupakan metode memecah permasalahan yang kompleks dan rumit dalam situasi yang tidak terstruktur menjadi bagian-bagian komponen. AHP merupakan suatu proses mengidentifikasi, mengerti dan memberikan perkiraan interaksi sistem secara keseluruhan. AHP dikembangkan Dr. Thomas L. Saaty dari *Warthoon School of Business* pada tahun 1970-an sebagai pengganti dari persepsi manusia dalam melakukan perbandingan relatif dan akhirnya dengan suatu sintesis ditentukan elemen yang mempunyai prioritas tertinggi (Saaty, 1993 dalam Kurniawan et al., 2017).

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengolahan data dihitung dengan menggunakan aplikasi *Expert Choice.11* adalah sebagai berikut:

### **3.1 Penentuan Struktur Hirarki**

Struktur hirarki didapatkan dari risiko berdasarkan observasi yang dilakukan oleh peneliti sebelum turun untuk melakukan pengambilan data penelitian. Risiko-risiko ini adalah yang tercakup dalam subsistem pada *Macroergonomics Analysis of Structure* yang dijabarkan pada Gambar 2. Subsistem yang tersedia dijadikan sebagai kriteria, dan risiko-risiko berdasarkan subsistemnya dijadikan sebagai subkriteria untuk penentuan bobot tertinggi dalam *Analytical Hierarchy Process*. Struktur hirarki berdasarkan *Macroergonomics Analysis of Structure* ditunjukkan pada Gambar 4.



**Gambar 4** Struktur hierarki penentuan risiko berdasarkan *Macroergonomics Analysis of Structure*

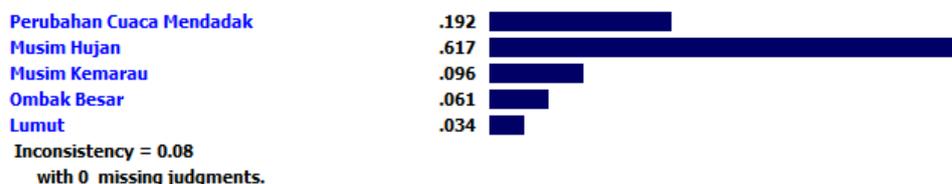
3.2 Hasil Hitungan *Analytical Hierarchy Process* berdasarkan *Expert Choice.11*

Nilai perbandingan berpasangan berdasarkan yang diberikan oleh responden 1 untuk subkriteria subsistem lingkungan eksternal dapat ditunjukkan pada Gambar 5. Angka yang berwarna hitam adalah tanda positif, sedangkan warna merah menunjukkan kebalikan (contoh pada gambar 5 dengan nilai 5.0 menunjukkan 1/5).

	Perubahan Cuaca Mendadak	Musim Hujan	Musim Kemarau	Ombak Besar	Lumut
Perubahan Cuaca Mendadak		5.0	3.0	3.0	7.0
Musim Hujan			9.0	9.0	9.0
Musim Kemarau				3.0	3.0
Ombak Besar					3.0
Lumut	Incon: 0.08				

**Gambar 5** Input nilai pada aplikasi *Expert Choice.11*

Hasil kalkulasi penentu konsisten dan tidaknya nilai bobot yang didapatkan ditunjukkan pada Gambar 6.



**Gambar 6** Hasil perhitungan konsisten dan tidaknya nilai bobot

Jika nilai CR adalah < 10% maka nilai criteria dinyatakan konsisten. Sebaliknya, jika nilai CR adalah > 10% maka nilai criteria dinyatakan tidak konsisten. Pada kondisi ini maka diulangi lagi tahapan dalam penentuan prioritas hingga menghasilkan nilai konsisten. Berdasarkan hasil di atas, didapatkan bahwa nilai CI/IR 0,08. Artinya, hasil hitungan adalah benar dan telah konsisten. Keterangan tanda untuk setiap subkriteria dapat ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1** Keterangan sub kriteria

Subsistem Personal	Subsistem Lingkungan Eksternal
P1 : Sakit	E1 : Perubahan cuaca mendadak
P2 : Motivasi Kurang – Harga Turun	E2 : Musim Hujan Berkepanjangan
P3 : Motivasi Kurang – Musim Hujan	E3 : Musim Kemarau Berkepanjangan
B1 : Kebiasaan panen kurang dari 45 hari	E4 : Ombak besar
B2 : Pekerjaan lain yang lebih penting.	E5 : Pertumbuhan Lumut Lebih Banyak

Hasil hitungan keseluruhan kemudian direkap dalam satu tabel dengan menampilkan bobot yang didapatkan berdasarkan masing-masing subkriteria. Hasil rekapitulasi dari nilai bobot yang didapatkan untuk masing-masing kriteria ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2** Nilai bobot setiap subkriteria

Kriteria	Subkriteria	Bobot
Subsistem Personal (1.00)	Faktor Profesionalisme (0.826)	P1 0,28
		P2 0,23
		P3 0,32
	Faktor Budaya (0.174)	B1 0,09
		B2 0,08
Subsistem Lingkungan Eksternal (1.00)	E1	0,20
	E2	0,33
	E3	0,24
	E4	0,12
	E5	0,11

Risiko dengan bobot tertinggi adalah pada subsistem personal di faktor profesionalisme dengan bobot 0,32 (Motivasi berkurang saat musim hujan). Kemudian untuk faktor lingkungan eksternal adalah dengan bobot 0,33 (Musim Hujan). Hal ini dikarenakan musim penghujan memberikan dampak paling buruk dalam proses budidaya. Kemudian untuk proses pengeringannya juga akan terganggu.

Selain pada proses pengeringan, pada musim hujan cahaya matahari juga tidak sebaik musim kemarau. Menurut Hayashi dkk., (2007) dalam Asni (2015) bahwa cerahnya matahari melalui penetrasinya dalam perairan menyebabkan proses fotosintesis akan semakin tinggi sehingga lebih efektif untuk pertumbuhan rumput laut.

Hasil produksi pada petani rumput laut sangat berpengaruh pada proses *supply chain*. Jika risiko pada petani rumput laut terjadi, maka pedagang pengumpul dalam melakukan *supply* memerlukan waktu lebih lama. Hal ini dikarenakan, rumput laut yang basah akan cepat rusak dibandingkan rumput laut yang kering. Jika para petani banyak yang menjual rumput laut basah, maka pengeringan skala besar akan dilakukan oleh pedagang besar. Namun, kondisi ini memerlukan waktu yang cukup lama karena matahari sebagai faktor yang sangat berpengaruh terhadap cepatnya pengeringan rumput laut. Selain itu, proses *supply* juga akan menjadi semakin lebih lama serta kapasitas yang diangkut juga semakin sedikit. Pasalnya dalam sepekan atau dua pekan, pedagang besar harus melakukan pengiriman namun sementara rumput laut yang

dikumpul tidak sesuai dengan target yang diinginkan. Pedagang besar akhirnya harus bekerja sama dengan pedangan pengumpul agar mendapatkan rumput laut yang lebih banyak.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil AHP yang telah dihitung, bobot tertinggi pada subsistem personel (sebesar 0,32) dan subsistem lingkungan eksternal (sebesar 0,33) berkaitan dengan musim hujan. Sehingga, solusi untuk petani rumput laut di Dusun Babana Kabupaten Bulukumba yang dapat dilakukan untuk perbaikan berdasarkan tinjauan ahli rumput laut adalah dengan melakukan seleksi bibit (jangka pendek), pengadaan kebun bibit (jangka menengah), pengadaan laboratorium (jangka panjang) dan pembuatan *landbase* untuk mengantisipasi cuaca ekstrim (jangka panjang).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agnestia, T. dan Yuliawati, E., 2021, Mitigasi Risiko Limbah Plastik pada *Reverse Logistik Network*, *Journal of Research and Technology*, vol VII, hal 93-106.
- Ali, M., Stim, P., Mary, S., Ngamal, Y., dan Saint, S., 2021, *Pentingnya Manajemen Risiko dalam dunia Pendidikan ( Sekolah ) Selama dan Pasca Covid-19*.
- Asni, A., 2015, *Analisis Produk Rumput Laut (Kappaphycus Alvarezii) Berdasarkan Musim dan Jarak Lokasi Budidaya di Perairan Kabupaten Bantaeng*.
- Badan Riset Sumber Daya Kelautan dan Perikanan, 2021, *Bulukumba Penghasil Rumput Laut Terbesar*.
- Ilmi, N., 2020, Dampak Peralihan Nelayan Tangkap Menjadi Pembudidaya Rumput Laut Di Kecamatan Ujung Bulu Kabupaten Bulukumba. *Social Landscape Journal*.
- Iriastadi, H. dan Yassirli, 2014, *Ergonomi Suatu Pengantar*. Rosda Jaya Putra.
- Indahsari, R., Rosdiana, Y., dan Lestari, R., 2018, Pengaruh Penerapan Manajemen Risiko terhadap Kinerja Organisasi pada Lembaga Perbankan Syariah di Kota Bandung, vol 19, No 1.
- Keith Blacker, P. M., 2016, *People Risk Management A Practical Approach to Managing the Human Factors That Could Harm Your Business*. Kogan Page.
- Kementerian Perindustrian, 2018, *Pemasok Rumput Laut Dunia*.
- Kurniasari, A., 2017, *Analisis Ergonomi Pada Kapal Selam Mini*.
- Kurniawan, R., Hasibuan, S., dan Nugroho, R. E., 2017, Analisis Kriteria dan Proses Seleksi Kontraktor Chemical Sektor Hulu Migas: Aplikasi Metode Delphi-AHP, *MIX: Jurnal Ilmiah Manajemen*.
- Widyanto, A., 2012, Peran Supply Chain Management Measurement Hingga Strategy Focused Organization, *Jurnal Manajemen Bisnis*, hal 91-98.