



Kajian Manajemen Teknologi Produksi Ikan Kayu Skala Industri: Studi Kasus di Kabupaten Aceh Barat

Heri Tri Irawan¹, Iing Pamungkas^{2*}

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar, Jl. Alue Peunyareng, Meureubo, Aceh Barat, 23615, Indonesia.

*Corresponding author: ingpamungkas@utu.ac.id

ARTICLE INFO

Received: 21-10-2022
Revision: 29-10-2022
Accepted: 31-10-2022

Keywords:

Ikan Kayu
Studi Kelayakan
Manajemen Teknologi

ABSTRACT

Ikan kayu merupakan produk olahan ikan yang diproduksi secara tradisional dan menjadi produk olahan dari berbagai daerah di Indonesia, termasuk Aceh. Ikan kayu dijadikan salah satu bahan konsumsi dalam keseharian masyarakat sehingga permintaannya relatif stabil. Aceh Barat yang memiliki potensi sumber daya perikanan yang baik, namun saat ini belum memiliki suatu industri pengolahan ikan berskala industri, khususnya produksi ikan kayu berbahan dasar ikan cakalang. Sebagai inisiasi dasar, kajian teknis dan teknologi perlu dilakukan untuk studi awal dalam mendirikan berbagai jenis usaha atau industri. Kajian dari segi teknis dan teknologi pendukung yang umum dilakukan yaitu analisis produksi berupa spesifikasi dan ketersediaan bahan baku, perencanaan kapasitas dan teknologi proses produksi, mesin dan peralatan, neraca massa, penentuan lokasi pabrik dan desain tata letak. Hasil penelitian yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa bahan baku yang digunakan untuk pembuatan ikan kayu yaitu berasal dari ikan cakalang. Ikan cakalang ini masih begitu banyak dijumpai di Kabupaten Aceh Barat dan daerah sekitarnya. Target produksi yang direncanakan perhari yaitu sebesar 600 kilogram ikan cakalang mentah yang akan diolah menjadi ikan kayu sebanyak 600 kemasan dengan berat 500 gram. Proses produksi ikan kayu ini sudah menggunakan teknologi mesin pengasapan ikan dan beberapa peralatan pendukung lainnya. Penentuan lokasi pabrik menggunakan metode *scoring*, daerah Suak Raya, Kabupaten Aceh Barat terpilih sebagai lokasi yang akan dilakukan pembangunan industri ikan kayu. Desain *layout* dibuat berdasarkan algoritma *corelap* dengan sejumlah ruang produksi seperti ruang penyimpanan, ruang pencabutan ikan, ruang pematangan, ruang sortasi, ruang pengasapan, ruang pemisahan ikan, ruang penimbangan, dan ruang pengemasan. Desain kemasan ikan kayu yang menarik dengan berat 500 gram.

1. PENDAHULUAN

Ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis L.*) tergolong sumber daya perikanan pelagis penting dan merupakan salah satu komoditi ekspor [1]. Ikan cakalang terdapat hampir di seluruh perairan Indonesia dan salah satunya banyak terdapat di perairan Aceh. Ikan cakalang dapat dijadikan ikan kayu yang bernilai jual tinggi dan bernilai ekspor apabila dilakukan pengolahan secara baik dan higienis serta dilakukan pengemasan layaknya produk dipasaran. Ikan kayu di negara Jepang dikenal dengan istilah Katsuo-bushi, salah satu produk olahan ikan asap yang dihasilkan oleh kombinasi proses perebusan dan pengasapan. Ikan kayu merupakan produk olahan ikan secara tradisional dan menjadi produk olahan dari berbagai daerah di Indonesia terutama di Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Aceh serta beberapa daerah lainnya [2].

Apabila ditinjau dari aspek ekonomis, produksi ikan kayu merupakan usaha dengan potensi yang dapat menguntungkan bagi masyarakat dengan peluang pasar dalam maupun luar negeri yang masih sangat terbuka. Ikan kayu merupakan salah satu bahan konsumsi dalam keseharian masyarakat sehingga permintaannya relatif stabil. Sedangkan dari aspek teknologi, proses produksi ikan kayu tidak memerlukan teknologi yang tinggi, namun memerlukan hasil yang dapat memenuhi standar layak untuk sesuatu dapat dikonsumsi. Selain itu, peningkatan dari segi kualitas produksi merupakan sesuatu yang patut diperhatikan. Ikan kayu atau lebih dikenal dengan Katsuo-bushi termasuk dalam produk

olahan pengasapan, yang dilakukan secara bertahap. Ikan kayu memiliki berat sekitar 20–30% dari bahan baku, dengan kadar air 15–17% karena mengalami proses pengasapan/pengeringan [3].

Aceh Barat yang memiliki potensi sumber daya perikanan yang baik, namun saat ini belum memiliki suatu industri pengolahan ikan berskala industri, khususnya produksi ikan kayu berbahan dasar ikan cakalang. Sebagai inisiasi dasar, kajian teknis dan teknologi perlu dilakukan untuk studi awal dalam mendirikan berbagai jenis usaha atau industri. Kajian dari segi teknologi pendukung yang umum dilakukan yaitu analisis produksi berupa spesifikasi dan ketersediaan bahan baku, perencanaan kapasitas dan teknologi proses produksi, mesin dan peralatan, neraca massa, penentuan lokasi pabrik dan desain tata letak. Beberapa penelitian terdahulu terkait dengan penelitian ini yaitu pemanfaatan tungku biomassa dalam produksi ikan kayu [4], manajemen usaha pengolahan ikan kayu [5], dan pengaruh konsentrasi asap cair dan lama perendaman terhadap mutu organoleptik ikan kayu [6]. Adapun beberapa penelitian tekno-ekonomi dalam berbagai produk yang dihasilkan seperti produk kacang lurik sangrai [7], minuman temulawak [8], dan pewarna alami dari daun jati [9].

Adapun tujuan penelitian ini yaitu untuk menentukan kapasitas produksi, proses produksi, lokasi dan tata letak fasilitas pabrik, serta merancang desain kemasan produk ikan kayu.

2. METODE PENELITIAN

Data dikumpulkan melalui wawancara dan observasi langsung dengan pihak-pihak terkait seperti pelaku usaha ikan kayu yang telah lama beroperasi, para pedagang ikan untuk mengetahui hasil tangkapan dan fluktuasi harga ikan. Selain itu, studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan data-data yang relevan dengan penelitian untuk dijadikan acuan penelitian [10-13].

Pengolahan data yang dilakukan antara lain menentukan spesifikasi bahan baku, ketersediaan bahan baku, kapasitas produksi, teknologi proses produksi, neraca massa, mesin dan peralatan, penentuan lokasi pabrik, desain tata letak pabrik, dan desain kemasan produk.

Penentuan lokasi pabrik menggunakan metode beban skor atau *factor rating*. Metode *factor rating* merupakan sebuah metode penentuan lokasi yang mementingkan adanya objektifitas dalam proses mengenali biaya yang sulit untuk dievaluasi [14]. Penentuan lokasi pada metode ini dilakukan dengan beberapa langkah [15], yaitu:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas pabrik.
2. Menentukan beberapa alternatif lokasi pendirian pabrik.
3. Mengalisis masing-masing alternatif lokasi yang telah ditentukan terhadap kemungkinan dampak dari setiap faktor dalam pengambilan keputusan penentuan lokasi pendirian pabrik.
4. Memberikan bobot berdasarkan kepentingan masing-masing faktor. Makin tinggi nilai bobot, makin tinggi pula tingkat pentingnya faktor tersebut. Masing-masing faktor diberikan bobot dengan skala 0-100%.
5. Memberikan skor untuk setiap faktor yang dinilai pada masing-masing alternatif lokasi pendirian pabrik dengan skala 0-100. Skor untuk setiap faktor yang dinilai pada masing-masing alternatif diberikan rentang skor 50-75 (kurang memenuhi), 75-85 (cukup memenuhi), 85-100 (memenuhi).
6. Melakukan perhitungan nilai berdasarkan perkalian antara bobot dengan skor yang telah diberikan pada setiap alternatif lokasi.
7. Menetapkan lokasi pabrik berdasarkan nilai tertinggi dari hasil perhitungan nilai pada masing-masing alternatif lokasi.

Sedangkan algoritma *corelap* digunakan untuk mendesain tata letak pabrik atau *layout* pabrik. Algoritma *corelap* menggunakan peringkat hubungan kedekatan yang dinyatakan dalam *Total Closeness Rating* (TCR) dalam pemilihan penempatan stasiun kerja. Algoritma ini merupakan algoritma pembangunan (*construction algorithm*), yaitu suatu algoritma yang digunakan untuk menghasilkan rancangan layout baru yang tidak bergantung atau tidak memerlukan *initial layout* [16]. Adapun langkah-langkah algoritma *corelap* sebagai berikut [17]:

1. Hitung *Total Closeness Rating* (TCR) untuk masing-masing departemen. Untuk menghitung nilai TCR, jumlahkan bobot nilai kedekatan tiap departemen dimana nilai kedekatan tiap departemen didapat dari ARC dan FTC. Dari ARC dan FTC diatas, dapat dihitung nilai *total closeness rating* (TCR) tiap departemen dari penjumlahan *closeness rating*.
2. Pilih salah satu departemen dengan TCR maksimum, kemudian tempatkan terlebih dahulu di pusat tata letak.
3. Jika ada TCR yang sama, pilih terlebih dahulu yang memiliki luasan yang lebih besar kemudian jika luasannya sama, maka pilih yang merupakan departemen dengan nomer terkecil.
4. Tempatkan departemen dengan keterkaitan A, dengan yang sudah terpilih, kemudian keterkaitan E, I, O, U, dan X. Jika ada beberapa yang sama kriteria yang digunakan sama seperti langkah sebelumnya.
5. Jika suatu departemen sudah dipilih, tentukan penempatannya berdasarkan *Placing Rating*, yaitu jumlah *weight closeness rating* antar departemen yang sudah masuk dengan yang akan masuk. Jika *placing rating* sama, maka panjang batas atau jumlah unit persegi yang bersisian dengan berdekatan dibandingkan.
6. Evaluasi tata letak melalui *layout score*

Desain kemasan produk dengan perencanaan yang baik dapat menjadi daya tarik konsumen untuk membeli produk yang dihasilkan yaitu dalam hal ini ikan kayu. Desain juga dapat memuat informasi-informasi yang terkandung dalam produk yang dikemas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Spesifikasi, Ketersediaan Bahan Baku, dan Kapasitas Produksi

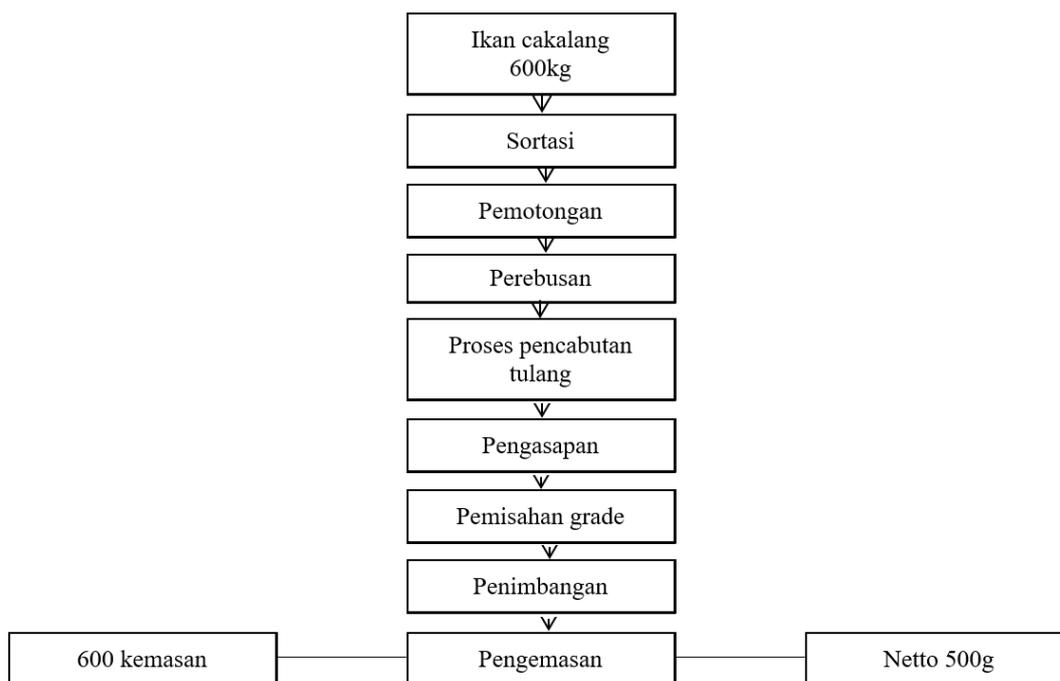
Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan ikan kayu yaitu berasal dari ikan cakalang, di mana ikan cakalang ini masih begitu banyak dijumpai di Kabupaten Aceh Barat dan daerah sekitarnya. Ikan cakalang yang ada dipasaran atau pelabuhan pasti memiliki ukuran yang berbeda-beda, seperti ada ukuran yang kecil, sedang dan besar. Tentu saja hal ini akan menyulitkan pada saat proses pengasapan ikan karena tidak memiliki ukuran yang seragam, sehingga matang ikan akan berbeda-beda. Maka berdasarkan permasalahan bahan baku tersebut, harus dilakukan penyortiran terlebih dahulu sebelum ikan masuk ke dalam proses pengasapan.

Ketersediaan bahan baku pengolahan ikan kayu di Kabupaten Aceh Barat masih tergantung pada nelayan yang ada di daerah sekitar. Berdasarkan data dari Dinas Perikanan Aceh Barat, jumlah produksi ikan cakalang di Kabupaten Aceh Barat pada semester kedua tahun 2021 yaitu sebesar 77.918 kilogram. Ketika musim penghujan, bahan baku sulit didapatkan sehingga masih belum mencukupi untuk kebutuhan bahan baku ikan cakalang. Berdasarkan permasalahan tersebut, ketersediaan bahan dalam suatu usaha harus selalu mencukupi setiap produksinya walaupun saat musim penghujan. Alternatif yang dapat dilakukan jika bahan baku ikan cakalang sulit didapatkan maka sebagai penggantinya bisa menggunakan ikan tongkol, dimana ikan tongkol ini memiliki bentuk atau tekstur yang hampir sama dengan ikan cakalang. Untuk mendapatkan bahan baku tersebut bisa bekerja sama dengan nelayan di daerah lainnya yang masih terjangkau lokasinya, sehingga produksi ikan kayu dapat berlangsung secara kontinu.

Pada penelitian ini, kapasitas produksi direncanakan menjadi industri ikan kayu dengan skala menengah. Adapun pabrik direncanakan memiliki kapasitas terpasang yaitu 1200 kg perhari, artinya pabrik mampu mengolah 1.200 kg bahan baku ikan cakalang. Berdasarkan ketersediaan bahan baku, industri ikan kayu ini ditargetkan akan memproduksi 600 Kg ikan cakalang mentah yang akan diolah menjadi ikan kayu sebanyak 600 kemasan. Berat isi per kemasan yaitu 500g. Produk akan dipasarkan ke kalangan masyarakat sekitar serta dijual juga secara online. Potensi pasar untuk produk ikan kayu sangat terbuka besar, akan tetapi industri pengolahan ikan kayu ini masih sangat terbatas, khususnya di Kabupaten Aceh Barat. Produk akan dipasarkan ke kalangan masyarakat sekitar dan acara-acara seperti pesta pernikahan serta dijual juga secara online.

3.2 Teknologi Proses Produksi, Neraca Massa, dan Mesin Peralatan

Proses produksi ikan kayu ini sudah menggunakan teknologi mesin pengasapan ikan, tentu saja hal ini berampak positif bagi industri, karena dapat melakukan proses produksi yang tidak bergantung pada faktor cuaca, karena teknologi yang digunakan sudah mampu menampung 40 ekor ikan cakalang bermassa 200 kg dan diolah menjadi 80 tusuk. Pengasapan dilakukan selama 3 jam yang mana merupakan waktu maksimum pengasapan. Proses pengasapan bertujuan memberikan masukan terkait pengaturan nyala api dan posisi ikan agar sebisa mungkin kadar airnya sangat rendah (<50%) serta daging ikan matang secara merata. Pematangan yang merata akan menghasilkan tekstur daging ikan yang optimal dan gurih. Warna daging ikan adalah coklat kemerahan tanpa adanya berbintik-bintik hitam bekas kepulan asap. Ikan kayu yang telah matang dikemas menggunakan kemasan plastik. Berikut adalah neraca massa pada bahan baku ikan cakalang yang masih mentah sampai proses pengemasan.



Gambar 1. Neraca Massa

Mesin dan peralatan yang digunakan dalam industri pengolahan ikan kayu masih tergolong sederhana, di mana alat-alat yang digunakan adalah alat potong seperti pisau, kemudian alat pencabut tulang ikan, alat pengasapan, terpal, timbangan dan *vacum sealer*.

3.3 Penentuan Lokasi Pabrik

Pendirian industri ikan kayu yang akan didirikan di Kabupaten Aceh Barat memiliki 3 lokasi alternatif, yaitu Kuala Bubon, Suak Raya, dan Ujong Karang. Dalam menentukan lokasi pabrik ada beberapa tahapan diantaranya menentukan daerah lokasi, menentukan lingkungan masyarakat yang akan diteliti dan memilih lokasi yang terbaik. Ada beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam penentuan lokasi pabrik, yaitu lokasi pasar, sumber bahan baku, transportasi, sumber energi atau tenaga listrik, iklim, buruh atau tingkat upah, undang-undang dan sistem perpajakan, sikap masyarakat serta air dan pembuangan limbah industri.

Dalam penelitian ini, tiga alternatif lokasi dipilih dalam pendirian pabrik ikan kayu, yaitu Kuala Bubon, Suak Raya dan Ujong Karang. Berikut penilaian ketiga lokasi tersebut dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang akan dinilai terkait dengan rencana pendirian pabrik tersebut meliputi:

1. Sumber bahan baku
2. Sewa tempat
3. Sarana transportasi
4. Ketersediaan tenaga kerja
5. Aspek lingkungan terkait dengan dampak lingkungan

Sebelum memilih lokasi terbaik, terlebih dahulu akan ditentukan skor faktor yang dinilai. Berikut skor faktor yang akan dinilai dengan keterangan skor meliputi:

- 1 = Kurang
- 2 = Sedang
- 3 = Baik
- 4 = Baik Sekali

Selanjutnya yaitu menentukan bobot faktor yang akan dinilai meliputi:

1. Sumber bahan baku = 20
2. Sewa Tempat = 25
3. Sarana transportasi = 10
4. Tenaga Kerja = 15
5. Limbah = 30

Berikut skoring yang dilakukan peneliti berdasarkan lokasi masing-masing daerah di Kabupaten Aceh Barat.

Tabel 1. Tabel Skoring Penentuan Lokasi Pabrik

Faktor yang dinilai	Lokasi Potensial		
	Kuala Bubon	Suak Raya	Ujong Karang
Sumber Bahan Baku	3	4	3
Sewa Tempat	2	4	1
Sarana Transportasi	4	3	4
Tenaga Kerja	3	4	2
Limbah	3	4	1

Langkah berikut adalah menghitung beban skor setiap lokasi.

Tabel 2. Beban Skor Lokasi Pabrik

Faktor yang dinilai	Bobot	Skor			Bobot x Skor		
		Kuala Bubon	Suak Raya	Ujong Karang	Kuala Bubon	Suak Raya	Ujong Karang
Sumber Bahan Baku	20	3	4	3	60	80	60
Sewa Tempat	25	2	4	1	50	100	25
Sarana Transportasi	10	4	3	4	40	30	40
Tenaga Kerja	15	3	4	2	45	60	30
Limbah	30	3	4	1	90	120	30
Jumlah Beban Skor					285	390	185

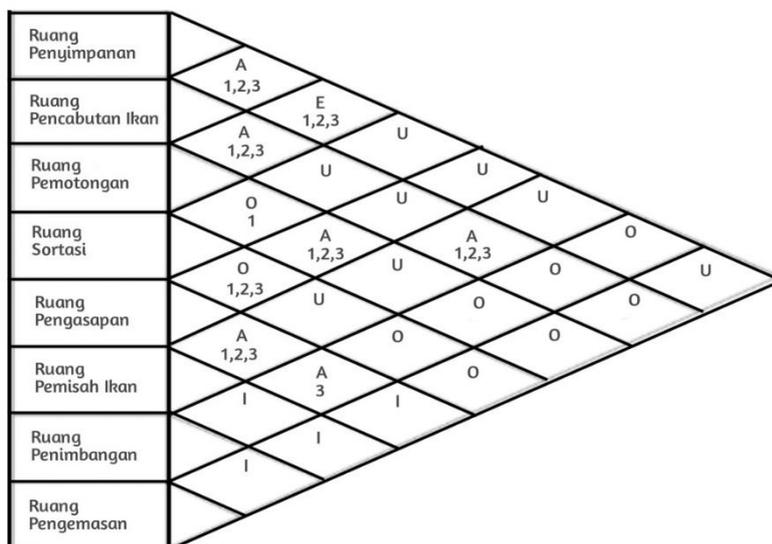
Dari hasil analisis di atas alternatif lokasi yang dipilih adalah lokasi yang memberikan nilai bobot skor yang tertinggi yaitu di daerah Suak Raya, maka berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan beban skor lokasi terbaik untuk didirikan industri ikan kayu yaitu di daerah Suak Raya.

3.4 Desain Tata Letak Pabrik

Desain tata letak pabrik dimulai dengan tahap membuat *Activity Relationship Chart* (ARC) yang bertujuan untuk mengetahui tingkat hubungan antar aktivitas yang terjadi di setiap area satu dengan area lainnya secara berpasangan. Hubungan tersebut dilihat dari beberapa aspek, diantaranya adalah hubungan keterkaitan secara departemen, aliran material, peralatan yang digunakan, manusia yang bekerja, informasi dan lingkungan. Berdasarkan hubungan antar aktivitas tersebut dan alasannya, maka ARC untuk seluruh area yang tersedia pada industri ikan kayu dapat dilihat pada tabel dan gambar berikut.

Tabel 3. Huruf dan Arti pada ARC

No.	Tingkat Kepentingan	Kode	Warna
1	Mutlak Penting	A	Merah
2	Penting Tertentu	E	Kuning
3	Penting	I	Hijau
4	Biasa	O	Biru
5	Tidak Penting	U	Putih
6	Tidak Diinginkan	X	Coklat



Gambar 2. Keterkaitan Antar Kegiatan pada Industri Pengolahan Ikan Kayu

Tabel 4. Kode Alasan pada ARC

No	Alasan
1	Menggunakan tenaga kerja yang sama
2	Urutan proses aliran kerja
3	Keterkaitan kerja

Nilai kedekatan setiap kode pada ARC

- A :15
- E : 10
- I : 5
- O : 1
- U : 0
- X : -10

Selanjutnya membuat tabulasi nilai *Total Closeness Rating* (TCR) yaitu pada Tabel 5.

Tabel 5. Total Closeness Rating (TCR)

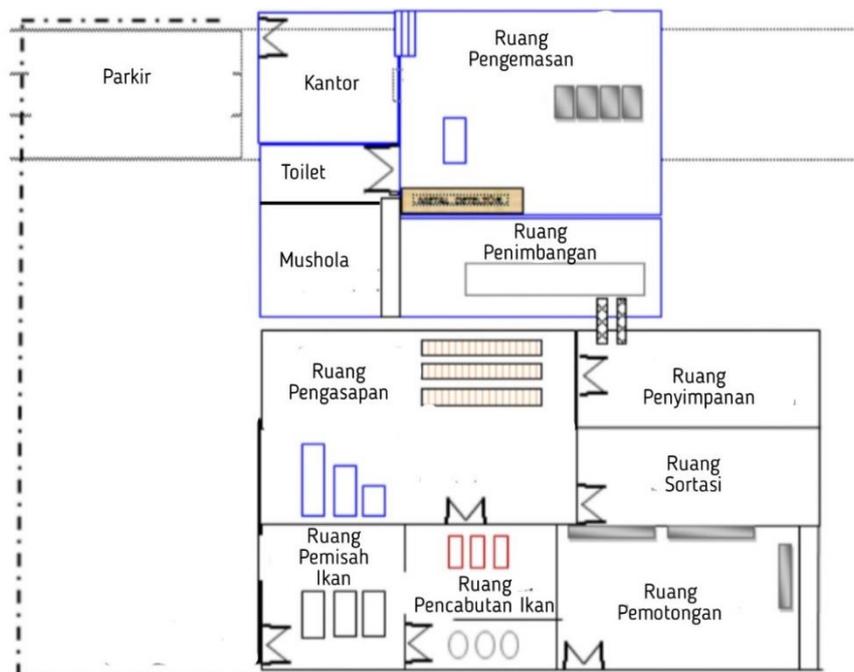
D/D	RP	RPI	RP	RS	RP	RPI	RP	RP	A	E	I	O	U	X	TCR	Order
R. Penyimpanan	-	A	E	U	U	U	O	U	1	1	-	1	4	-	26	6
R.Pencabutan Ikan	A	-	A	U	U	A	O	O	3	-	-	2	2	-	47	2
R.Pemotongan	E	A	-	O	A	U	O	O	2	1	-	3	1	-	28	5
R. Sortasi	U	U	O	-	O	U	O	O	-	-	-	4	3	-	4	8
R.Pengasapan	U	U	A	O	-	A	A	I	3	-	1	1	2	-	51	1
R.Pemisah Ikan	U	A	U	U	A	-	I	I	2	-	2	-	3	-	40	3
R.Penimbangan	O	O	O	O	A	I	-	I	1	-	2	4	-	-	29	4
R.Pengemasan	U	O	O	O	I	I	I	-	-	-	3	3	1	-	18	7

Berikutnya adalah penentuan tata letak fasilitas berdasarkan algoritma *corelap* yaitu pada Gambar 3.



Gambar 3. Tata Letak Fasilitas Berdasarkan Algoritma *Corelap*

Berdasarkan perancangan tata letak fasilitas menggunakan algoritma *Corelap* pada industri ikan kayu, maka selanjutnya membuat usulan desain berdasarkan perancangan awal yang telah dibuat. Berikut adalah desain usulan *layout* pada industri ikan kayu di Kabupaten Aceh Barat.



Gambar 4. Desain Usulan *Layout*

3.4 Desain Kemasan Produk

Desain kemasan produk dapat menjadi salah satu daya tarik konsumen dalam membeli suatu produk dan menjadi tampilan produk tersebut. Dalam tabel kemasan akan memuat informasi-informasi mengenai produk terkait. Label kemasan produk ikan kayu dibuat semenarik mungkin sehingga orang yang melihat akan merasa penasaran dengan produk ikan kayu ini. Berikut desain kemasan produk yang telah dirancang.



Gambar 5. Desain Kemasan Produk Plastik PE Ikan Kayu

4. KESIMPULAN

Ikan kayu merupakan produk olahan ikan yang diproduksi secara tradisional dan menjadi produk olahan dari berbagai daerah di Indonesia, termasuk Aceh. Ikan kayu dijadikan salah satu bahan konsumsi dalam keseharian masyarakat sehingga permintaannya relatif stabil. Aceh Barat yang memiliki potensi sumber daya perikanan yang baik, namun saat ini belum memiliki suatu industri pengolahan ikan berskala industri, khususnya produksi ikan kayu berbahan dasar ikan cakalang. Sebagai inisiasi dasar, kajian teknis dan teknologi perlu dilakukan untuk studi awal dalam mendirikan berbagai jenis usaha atau industri. Kajian dari segi teknis dan teknologi pendukung yang umum dilakukan yaitu analisis produksi berupa spesifikasi dan ketersediaan bahan baku, perencanaan kapasitas dan teknologi proses produksi, mesin dan peralatan, neraca massa, penentuan lokasi pabrik dan desain tata letak. Hasil penelitian yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa bahan baku yang digunakan untuk pembuatan ikan kayu yaitu berasal dari ikan cakalang. Ikan cakalang ini masih begitu banyak dijumpai di Kabupaten Aceh Barat dan daerah sekitarnya. Target produksi yang direncanakan perhari yaitu sebesar 600 kilogram ikan cakalang mentah yang akan diolah menjadi ikan kayu sebanyak 600 kemasan dengan berat 500 gram. Proses produksi ikan kayu ini sudah menggunakan teknologi mesin pengasapan ikan dan beberapa peralatan pendukung lainnya. Penentuan lokasi pabrik menggunakan metode *scoring*, daerah Suak Raya, Kabupaten Aceh Barat terpilih sebagai lokasi yang akan dilakukan pembangunan industri ikan kayu. Desain *layout* dibuat berdasarkan algoritma *corelap* dengan sejumlah ruang produksi seperti ruang penyimpanan, ruang pencabutan ikan, ruang pemotongan, ruang sortasi, ruang pengasapan, ruang pemisahan ikan, ruang penimbangan, dan ruang pengemasan. Desain kemasan ikan kayu yang menarik dengan berat 500 gram.

ACKNOWLEDGEMENT

Penelitian ini dibiayai oleh Universitas Teuku Umar (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi) sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian Asisten Ahli Tahun Anggaran 2022 Nomor: 120/UN59.7/SPK-PPK/2022.

REFERENCES

- [1] Sitepu, A. I., Reo, A. R., Makapedua, D. M., Lohoo, H. J., Kaseger, B. E., Dotulong, V., & Damongilala, L. J. (2020). Kajian Mutu Ikan Kayu Serut Yang Dikemas Plastik Dengan Nitrogen Dan Tanpa Nitrogen. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 9(1), 9-14.
- [2] Iqlima, A., Dien, H. A., Kaparang, J. T., Agustin, A. T., Timbowo, S. M., Makapedua, D. M., & Sanger, G. (2019). Pengujian Kapang dan Bakteri Patogen pada Ikan Kayu (Katsuobushi) Asap Cair Selama Penyimpanan. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 7(2), 46-51.

- [3] Tinuwo, G., Berhimpon, S., Taher, N., Sanger, G., Mongi, E. L., Mentang, F., & Dotulong, V. (2019). Isotermi Sorpsi Ikan Kayu (Katsuo-Bushi) yang dibuat dengan Konsentrasi Asap Cair dan Lama Perendaman yang Berbeda. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 7(2), 36-40.
- [4] Hasan, H., & Anwar, S. H. (2021). Pengenalan dan Pemanfaatan Tungku Biomassa dengan Pembakaran Bersih BAGi Pengusahan Ikan Kayu (Keumamah) di Kota Banda Aceh. *JUARA: Jurnal Wahana Abdimas Sejahtera*, 2(1), 43-54.
- [5] Bakri, M., & Nasir, N. (2018). Manajemen Usaha Pengolahan Ikan Kayu (Keumamah) Masyarakat Lampulo Banda Aceh. *Jurnal Serambi Akademica*, 6(2), 1-8.
- [6] Katiandagho, Y., Berhimpon, S., & Reo, A. R. (2017). Pengaruh konsentrasi asap cair dan lama perendaman terhadap mutu organoleptik ikan kayu (Katsuo-Bushi). *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 5(1), 1-7.
- [7] Leonita, S., Harta, G. D. M., Octasyva, A. R. P., & Irianto, H. (2020). Analisis Kelayakan Tekno-Ekonomi Produk Agroindustri Kacang Lurik Sangrai di Kota Tangerang Selatan. *Jurnal IPTEK*, 4(1), 33-39.
- [8] Nugroho, A., & Akbar, A. R. (2018). Analisis Teknoekonomi Pendirian Industri Kecil Minuman Temulawak di Kota Martapura Kalimantan Selatan. *INOVASI AGROINDUSTRI*, 1(2), 28-40.
- [9] Zulfa, L., & Kumalaningsih, S. (2014). Ekstraksi pewarna alami dari daun jati (*Tectona grandis*) (kajian konsentrasi asam sitrat dan lama ekstraksi) dan analisa tekno-ekonomi skala laboratorium. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 3(1), 62-72.
- [10] Irawan, Heri Tri, and Iing Pamungkas. "Studi Kelayakan Investasi Perkebunan Kelapa Sawit PT. Agro Sinergi Nusantara (ASN) Kabupaten Aceh Selatan." *Jurnal Optimalisasi* 6.1 (2020): 40-46.
- [11] Irawan, Heri Tri, et al. "Penentuan Posisi dan Strategi Usaha Produksi Paving Block di Kabupaten Aceh Besar." *Jurnal Optimalisasi* 8.1 (2022): 55-61.
- [12] Irawan, H. T., I. Pamungkas, and A. Saputra. "Determination of the cost of patchouli oil production in South Aceh using break-even analysis." *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Vol. 1003. No. 1. IOP Publishing, 2020.
- [13] Pamungkas, Iing, and Heri Tri Irawan. "Analisis Break-Even Point pada Usaha Produksi Minyak Nilam di Kabupaten Aceh Selatan." *Journal Industrial Servicess* 6.2 (2021): 112-116.
- [14] Hartanto, Denny, and Jamaaluddin Jamaaluddin. "Analisis Penentuan Lokasi Pembangunan Pabrik Kerupuk Udang Dengan Metode Factor Rating." *Analisis Penentuan Lokasi Pembangunan Pabrik Kerupuk Udang Dengan Metode Factor Rating* (2020): 1-4.
- [15] Wijana, S., 2012, Perancangan Pabrik: Penentuan Lokasi Pabrik, UB Distance Learn., vol. 3, 1-9.
- [16] Dwianto, Qodri Azis, Susy Susanty, and Lisye Fitria. "Usulan rancangan tata letak fasilitas dengan menggunakan metode Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP) di perusahaan konveksi." *Reka Integra* 4.1 (2016).
- [17] Hakim, I. M., & Istiyanti, V. (2015). Improvement of layout production facilities for a secondary packaging area of a pharmaceutical company in Indonesia using the CORELAP method. *International Journal of Technology*, 6(6), 1006-1016.