

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

2.1.1 Galangan Kapal

Galangan kapal reparasi merupakan fasilitas industri yang dirancang untuk mendukung kegiatan pemeliharaan dan perbaikan kapal yang telah beroperasi, bukan untuk pembangunan kapal baru. Kegiatan perbaikan ini termasuk pembersihan lambung, inspeksi struktur, perbaikan sistem permesinan, serta pekerjaan finishing dan pengecatan yang bertujuan mengembalikan kapal ke kondisi operasional optimal (Fsecs et al., 2024). Peran galangan reparasi sangat penting dalam menjaga keberlanjutan armada kapal, terutama bagi kapal perikanan yang intensitas penggunaan dan paparan lingkungan lautnya tinggi.

Kegiatan reparasi kapal kayu secara umum meliputi berbagai jenis pekerjaan teknis seperti docking atau penarikan kapal ke darat, inspeksi lambung, penggantian bagian struktur yang rusak, pembongkaran komponen mesin yang perlu diservis, serta proses finishing dan pengecatan ulang. Rangkaian aktivitas ini menuntut sumber daya fasilitas yang lengkap dan mendukung setiap tahapan proses kerja yang dilakukan di galangan (Hanok Mandaku & Patroli, 2012).



Gambar 2. 1 Galangan Kapal Kab. Batang (Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Karakteristik galangan kapal reparasi berbeda dengan galangan pembangunan kapal baru. Pada galangan reparasi, aktivitas pekerjaan bersifat lebih variatif karena jenis kerusakan

kapal dapat berbeda-beda, sehingga diperlukan fleksibilitas dalam pengaturan ruang kerja dan fasilitas pendukung (Fazri et al., 2025). Oleh karena itu, perencanaan tata letak fasilitas pada galangan reparasi menjadi aspek penting untuk memastikan aliran kerja yang efisien, meminimalkan perpindahan material yang tidak perlu, serta mendukung efektivitas proses perbaikan kapal.

Dalam konteks kapal ikan kayu berukuran kecil hingga menengah, kebutuhan reparasi berkala menjadi bagian dari siklus operasional kapal, sehingga keberadaan galangan reparasi yang terencana dengan baik memiliki peran strategis dalam mendukung keberlanjutan aktivitas perikanan.

2.1.2 Kapal Ikan Kayu

Kapal ikan merupakan sarana utama dalam kegiatan perikanan tangkap yang berfungsi sebagai alat transportasi sekaligus platform operasi penangkapan ikan di laut (Zahara et al., 2023). Kapal ikan dirancang dengan mempertimbangkan jenis alat tangkap, daerah operasi, kapasitas muatan hasil tangkapan, serta kondisi perairan tempat kapal beroperasi. Oleh karena itu, desain dan konstruksi kapal ikan umumnya disesuaikan dengan kebutuhan operasional nelayan dan karakteristik wilayah perikanan (Hendri, 2023).



Gambar 2. 2 Kapal Ikan Kayu Kab. Batang (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Secara umum, kapal ikan dapat diklasifikasikan berdasarkan ukuran, jenis alat tangkap yang digunakan, serta bahan konstruksinya. Berdasarkan ukuran, kapal ikan dibedakan menjadi kapal kecil, menengah, dan besar. Berdasarkan bahan konstruksi, kapal ikan dapat dibuat dari kayu, baja, maupun

fiberglass (Kumara & Ariastina, 2022). Di wilayah pesisir Indonesia, kapal ikan berbahan kayu masih banyak digunakan karena kemudahan proses pembangunan, biaya yang relatif lebih rendah, serta ketersediaan tenaga kerja yang memahami teknik konstruksi tradisional.

Kapal ikan berbahan kayu memiliki karakteristik struktur yang berbeda dibandingkan kapal berbahan baja atau fiberglass. Material kayu memiliki sifat yang lebih ringan dan fleksibel, namun rentan terhadap degradasi akibat paparan air laut, kelembaban tinggi, serta serangan organisme perusak kayu (Rosana, 2023). Oleh karena itu, kapal kayu memerlukan kegiatan pemeliharaan dan reparasi secara berkala untuk menjaga kekuatan struktur dan kelayakan operasionalnya.

2.1.3 Tata Letak Fasilitas

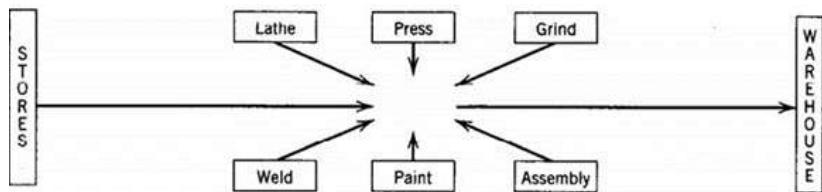
Perencanaan Tata letak (layout) merupakan upaya pengaturan elemen-elemen fisik dalam suatu sistem, seperti peralatan, tenaga kerja, dan fasilitas pendukung, agar kegiatan operasional dapat berjalan secara efisien dan terkoordinasi. Dalam literature operasi dan manajemen produksi, tata letak fasilitas merupakan serangkaian keputusan desain yang terkait dengan penempatan elemen-elemen produksi dalam ruang fisik untuk mencapai aliran material dan proses kerja yang optimal, sehingga berdampak Pada biaya operasi, efisiensi dan produktivitas (Pérez-gosende et al., 2021).

Dalam industri galangan kapal, perencanaan tata letak fasilitas menjadi faktor yang sangat penting karena proses produksi kapal melibatkan tahapan pekerjaan yang kompleks dan saling terkait, mulai dari penerimaan material, proses fabrikasi, perakitan (assembly), hingga peluncuran atau docking kapal. Tata letak yang tidak dirancang mengikuti urutan proses produksi berpotensi menimbulkan arus balik pekerjaan, jarak perpindahan material yang panjang, serta peningkatan waktu dan biaya operasional. Oleh karena itu, tata letak galangan kapal harus mampu mengintegrasikan seluruh aktivitas produksi secara sistematis agar aliran kerja berlangsung lancar, efisien, dan terkoordinasi (Deviyanti, 2014).

Secara umum, tata letak fasilitas produksi dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis, antara lain product layout, process layout, cellular (group technology) layout, dan fixed-position layout. Klasifikasi ini didasarkan pada karakteristik produk, urutan proses produksi, serta pola aliran

material yang terjadi dalam sistem produksi. Pemilihan jenis tata letak yang tepat menjadi keputusan penting karena berpengaruh terhadap efisiensi aliran proses, pemanfaatan ruang, serta kinerja operasional fasilitas produksi secara keseluruhan.

Product layout umumnya digunakan pada sistem produksi dengan volume tinggi dan variasi produk rendah, di mana fasilitas disusun mengikuti urutan proses produksi. Sementara itu, process layout mengelompokkan fasilitas berdasarkan fungsi atau jenis proses yang sama dan lebih sesuai untuk sistem produksi dengan variasi produk tinggi. Selain itu, cellular layout mengombinasikan karakteristik product dan process layout dengan mengelompokkan mesin berdasarkan keluarga produk tertentu. Untuk sistem produksi yang menangani objek berukuran besar, berat, dan sulit dipindahkan, fixed-position layout merupakan jenis tata letak yang paling sesuai. Pada tata letak ini, objek produksi ditempatkan pada posisi tetap selama proses pengerjaan, sementara tenaga kerja, peralatan, dan

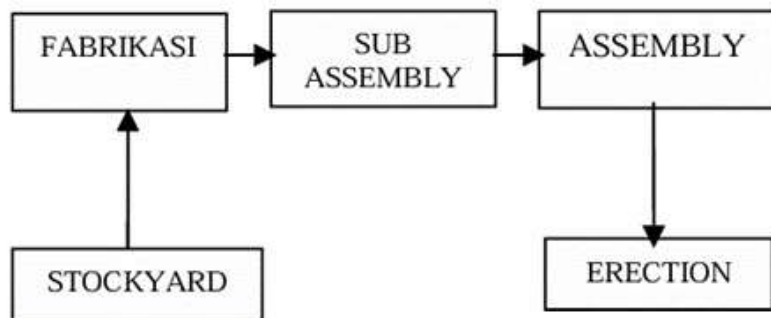


Gambar 2. 3 *Fixed Position Layout* (Sumber: Tompkins, 1996)

material bergerak menuju lokasi objek tersebut (Di & Magistrale, 2021)

Karakteristik fixed-position layout ini sejalan dengan kondisi industri galangan kapal, di mana kapal sebagai objek produksi memiliki dimensi besar dan pemindahannya antar stasiun kerja tidak efisien. Oleh karena itu, penerapan fixed-position layout dinilai paling relevan untuk mendukung fleksibilitas pekerjaan serta kelancaran proses produksi pada galangan kapal ikan berskala kecil hingga menengah.

Dalam perencanaan aliran material pada suatu tata letak galangan kapal baik untuk kegiatan pembangunan maupun perbaikan kapal terdapat beberapa tipe pola aliran yang dapat diterapkan, antara lain layout tipe I, tipe T, tipe L, tipe U, dan tipe Z (Saputra, 2017). Pemilihan pola aliran material tersebut ditentukan berdasarkan urutan proses produksi serta hubungan antar aktivitas kerja di dalam galangan. Berdasarkan karakteristik galangan kapal ikan berbahan kayu yang hanya melayani kegiatan reparasi kapal, tipe aliran material yang paling sesuai untuk diterapkan adalah layout tipe U. Pada kegiatan reparasi, aliran material tidak bersifat linier karena melibatkan proses bongkar, perbaikan, dan pemasangan kembali yang sering kali membutuhkan pergerakan material secara berulang. Layout tipe U memungkinkan aliran material kembali mendekati area awal sehingga mendukung fleksibilitas proses reparasi,



Gambar 2. 4 Layout Tipe-U (Sumber: Saputra, 2017)

mempermudah pengawasan pekerjaan, serta meminimalkan jarak perpindahan material dalam area galangan. Karakteristik ini sesuai dengan kebutuhan galangan kapal kayu berskala kecil hingga menengah yang memiliki keterbatasan lahan dan intensitas koordinasi kerja yang tinggi.

2.1.4 Systematic Layout Planning (SLP)

Systematic Layout Planning (SLP) merupakan metode perencanaan tata letak fasilitas yang dikembangkan oleh Richard Muther. Metode ini digunakan untuk menyusun tata letak secara sistematis berdasarkan hubungan antar aktivitas dan kebutuhan ruang, dengan tujuan menciptakan aliran kerja yang efisien dan terstruktur (Muther, 1973).

SLP menekankan pentingnya analisis hubungan kedekatan antar aktivitas dalam suatu sistem. Pendekatan ini tidak hanya mempertimbangkan jarak perpindahan material,

tetapi juga tingkat kepentingan interaksi antar fasilitas, kebutuhan pengawasan, serta aspek keselamatan dan kenyamanan kerja (Muther, 1973). Oleh karena itu, metode ini banyak digunakan pada tahap perencanaan awal fasilitas (*greenfield planning*), terutama ketika tata letak belum tersedia sebelumnya.

Secara umum, tahapan SLP meliputi identifikasi aktivitas, penyusunan *Activity Relationship Chart (ARC)* untuk menentukan tingkat kedekatan antar aktivitas, pembuatan *Activity Relationship Diagram (ARD)*, perhitungan kebutuhan ruang (*space requirement*), serta penyusunan dan evaluasi alternatif tata letak (Laurent et al., 2022). Melalui tahapan tersebut, SLP membantu menghasilkan rancangan tata letak yang sistematis dan sesuai dengan kebutuhan operasional.

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai perancangan tata letak fasilitas telah banyak dilakukan menggunakan metode *Systematic Layout Planning (SLP)* maupun kombinasi dengan metode lainnya. Azzolini (2023) menunjukkan bahwa optimasi tata letak galangan kapal menggunakan *Genetic Algorithm* dan SGA mampu menurunkan biaya *material handling*. Pambudi (2025) menyimpulkan bahwa SLP efektif digunakan dalam perencanaan tata letak secara sistematis, sedangkan kombinasi GA dan SGA dapat mengurangi biaya *material handling* hingga sekitar 23%.

Vijay Kumar dan Malleswari (2022) menunjukkan bahwa penerapan SLP mampu meningkatkan pemanfaatan area sebesar 30% dan efisiensi aliran material sebesar 20%. Rizki Maulana (2025) membuktikan bahwa kombinasi 5S dan SLP dapat menurunkan jarak perpindahan serta biaya *material handling*. Lina Gozali (2023) juga berhasil mengurangi jarak perpindahan material dari 66,51 m menjadi 36,4 m melalui penerapan SLP dan *Pairwise Exchange*. Sementara itu, Zandy Zaeni (2025) melaporkan penurunan jarak *material handling* sebesar 22,24% dan kebutuhan area sebesar 18,6% menggunakan metode SLP dan Blocplan-90.

Penelitian Ayu Sibarani (2024) menunjukkan bahwa metode SLP mampu mengurangi jarak perpindahan antar stasiun kerja dari 243,36 m menjadi 167 m serta menurunkan biaya *material handling* hampir 50%. Selain itu, Rasmi Oktaviana Sihombing (2025) memperoleh penurunan momen perpindahan material dari 756,95 m menjadi 638,05 m melalui perancangan ulang tata letak menggunakan SLP.

Berdasarkan penelitian terdahulu, metode SLP terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi tata letak fasilitas melalui pengurangan jarak perpindahan, biaya *material handling*, dan kebutuhan area. Namun, penerapan metode SLP pada perencanaan tata letak galangan reparasi kapal ikan kayu masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk merencanakan tata letak fasilitas galangan reparasi kapal ikan kayu di Kabupaten Cilacap menggunakan metode SLP dengan mempertimbangkan kebutuhan ruang, hubungan kedekatan fasilitas, dan aliran aktivitas operasional galangan.