

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri minyak dan gas bumi merupakan salah satu sektor strategis yang memiliki peran fundamental dalam sistem energi global serta perkembangan ekonomi dunia. Sumber daya hidrokarbon seperti minyak dan gas masih menjadi komponen utama dalam penyediaan energi bagi berbagai sektor, termasuk transportasi, industri, pembangkitan listrik, hingga berbagai aktivitas ekonomi lainnya. Secara global, minyak dan gas menyumbang lebih dari 50% kebutuhan energi dunia, menjadikannya sebagai salah satu pilar utama dalam menjaga stabilitas pasokan energi dan mendukung pertumbuhan ekonomi di berbagai negara (Salimovna, 2024). Seiring dengan meningkatnya populasi dunia, industrialisasi, serta perkembangan aktivitas ekonomi global, kebutuhan energi terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Kondisi ini mendorong meningkatnya permintaan terhadap minyak dan gas bumi sebagai sumber energi utama dalam sistem energi global.

Table 1. Data Pertumbuhan Produksi dan Konsumsi Minyak Tahun 2019-2023

Tahun	Produksi Minyak (juta barel/hari)	Konsumsi minyak (juta barel/hari)	Produksi gas (triliun m^3)	Konsumsi Gas (triliun m^3)
2019	100.3	99.7	4.0	3.9
2020	91.7	91.3	3.8	3.6
2021	96.5	96.4	4.1	3.9
2022	99.8	99.6	4.2	4.0
2023	102.3	102.2	4.3	4.2

Data produksi dan konsumsi energi menunjukkan bahwa permintaan minyak dunia mencapai lebih dari 102 juta barel per hari pada tahun 2023 dan diproyeksikan terus meningkat dalam beberapa tahun mendatang. Peningkatan kebutuhan energi tersebut mendorong industri migas untuk mengembangkan teknologi eksplorasi dan produksi yang mampu menjangkau cadangan hidrokarbon di berbagai kondisi geografis, termasuk wilayah perairan laut (Sunny, 2024). Perkembangan teknologi eksplorasi ini kemudian memicu ekspansi kegiatan produksi ke wilayah lepas pantai (*offshore*), yang memiliki potensi cadangan energi besar namun memerlukan infrastruktur industri yang kompleks. Aktivitas produksi di lingkungan offshore melahirkan berbagai fasilitas industri yang beroperasi di tengah laut, seperti platform produksi,

unit pengeboran, serta sistem operasional terpadu yang mendukung eksploitasi sumber daya energi di bawah dasar laut.

Lingkungan offshore merupakan salah satu konteks kerja paling menantang dalam industri energi modern. Aktivitas eksplorasi dan produksi minyak serta gas bumi di wilayah lepas pantai berlangsung dalam kondisi lingkungan yang dinamis dan berisiko tinggi. Platform harus berhadapan dengan beban gelombang laut, tekanan angin yang kuat, korosi akibat air laut, serta keterbatasan ruang yang sangat ketat (Amaechi dkk., 2022). Kondisi tersebut menjadikan perancangan fasilitas offshore tidak hanya berfokus pada aspek produksi, tetapi juga pada kemampuan struktur dan tata ruang dalam menghadapi tekanan lingkungan yang berlangsung secara terus-menerus, sekaligus mendukung keberlangsungan aktivitas manusia di dalamnya.

Salah satu perusahaan yang beroperasi dalam sektor energi lepas pantai di Indonesia adalah Star Energy, yang bergerak dalam pengelolaan dan produksi energi pada beberapa wilayah operasi. Dalam menjalankan aktivitas produksinya di lingkungan offshore, perusahaan Star Energy memanfaatkan berbagai fasilitas platform yang berfungsi sebagai pusat kegiatan operasional sekaligus tempat tinggal sementara bagi para pekerja yang bertugas di tengah laut. Salah satu fasilitas tersebut adalah Platform KF, yang menjadi bagian dari sistem operasional perusahaan dalam mendukung kegiatan produksi energi di wilayah lepas pantai.



Figure 1. Logo Perusahaan Star Energy

Sebagai fasilitas industri yang beroperasi secara terus-menerus, platform offshore seperti Platform KF tidak hanya berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses produksi, tetapi juga sebagai hunian sementara bagi para pekerja yang menjalankan sistem kerja rotasi. Para pekerja biasanya tinggal di platform dalam jangka waktu tertentu sebelum kembali ke daratan. Situasi ini membuat hunian offshore memiliki peran yang lebih kompleks dibandingkan sekadar ruang istirahat. Kualitas ruang tinggal secara langsung memengaruhi

kondisi fisik dan psikologis pekerja, termasuk kualitas tidur, tingkat stres, serta kelelahan kerja selama menjalankan aktivitas kerja di lingkungan yang ekstrem (Wang dkk., 2024). Dengan demikian, hunian offshore menjadi bagian penting dalam mendukung kesejahteraan sekaligus produktivitas tenaga kerja pada fasilitas industri lepas pantai.

Secara umum, fasilitas hunian pada platform offshore dirancang dalam bentuk modul prefabrikasi yang terintegrasi dengan struktur utama. Pendekatan ini telah terbukti mampu memenuhi berbagai tuntutan teknis dan keselamatan industri, termasuk dalam hal proteksi kebakaran, sistem ventilasi, serta pemisahan zona berisiko dan zona hunian. Namun demikian, konfigurasi ruang yang dihasilkan cenderung bersifat tetap sejak tahap awal perancangan. Orientasi desain yang lebih menitikberatkan pada pemenuhan standar minimum sering kali menyebabkan aspek fleksibilitas dan kualitas spasial belum menjadi perhatian utama, sehingga ruang hunian berkembang sebagai sistem yang fungsional namun kurang adaptif terhadap perubahan kebutuhan.

Di sisi lain, karakter operasional industri offshore menunjukkan dinamika yang tidak stabil. Jumlah pekerja dalam platform dapat berubah mengikuti fase produksi, mulai dari peningkatan pada tahap eksploitasi hingga penurunan pada fase penutupan operasi. Perubahan ini tidak selalu diikuti oleh kemampuan sistem hunian untuk menyesuaikan diri secara proporsional. Akibatnya, kapasitas ruang yang tersedia berpotensi mengalami ketidaksesuaian dengan kebutuhan aktual, baik dalam kondisi kelebihan maupun kekurangan daya tampung. Keterbatasan ruang pada platform semakin memperkuat persoalan ini, karena pengembangan secara konvensional sulit dilakukan tanpa intervensi besar terhadap struktur utama.

Permasalahan tersebut tidak hanya berkaitan dengan kapasitas, tetapi juga menyangkut kualitas lingkungan hunian. Paparan kebisingan dari aktivitas produksi, getaran struktur, serta keterbatasan ruang privat menjadi faktor yang dapat memengaruhi kondisi fisik dan psikologis pekerja selama masa rotasi. Dalam jangka waktu tertentu, kondisi ini berpotensi menurunkan kualitas istirahat, meningkatkan tingkat kelelahan, serta memengaruhi stabilitas mental pekerja di lingkungan kerja yang sudah memiliki tekanan tinggi. Meskipun secara teknis fasilitas hunian telah memenuhi standar yang berlaku, kondisi tersebut menunjukkan bahwa kualitas hunian masih dapat ditingkatkan, terutama dalam aspek kenyamanan dan pengalaman ruang.

Dengan demikian, pendekatan terhadap hunian offshore tidak lagi cukup dipahami sebagai upaya pemenuhan kebutuhan dasar dan standar keselamatan semata. Diperlukan suatu upaya evaluasi yang melihat hunian sebagai bagian dari sistem yang terus berinteraksi dengan

dinamika operasional dan kondisi lingkungan. Dalam konteks ini, redesain menjadi relevan sebagai strategi untuk mengkaji ulang sistem hunian yang ada, dengan mempertimbangkan keterbatasan struktur eksisting sekaligus membuka kemungkinan peningkatan kualitas ruang secara lebih menyeluruh.

Pendekatan Arsitektur Metabolisme menawarkan kerangka yang sesuai untuk merespons permasalahan tersebut, dengan memandang bangunan sebagai sistem yang dapat berkembang dan bertransformasi melalui unit-unit modular yang terhubung pada struktur inti. Prinsip ini memungkinkan hunian dirancang tidak lagi sebagai konfigurasi yang kaku, melainkan sebagai sistem yang adaptif terhadap perubahan jumlah pengguna maupun kebutuhan ruang. Melalui pendekatan ini, redesain hunian pekerja offshore di Platform KF diharapkan mampu menghasilkan sistem hunian yang lebih fleksibel, sekaligus meningkatkan kualitas ruang sebagai bagian dari lingkungan hidup pekerja di tengah kondisi offshore yang kompleks.

1.2 Tujuan dan Sasaran

1.2.1 Tujuan

Tujuan dari redesain ini adalah mengevaluasi dan mengembangkan sistem hunian pekerja offshore pada Platform KF melalui pendekatan Arsitektur Metabolisme, sebagai respons terhadap dinamika operasional dan keterbatasan ruang, dengan mengoptimalkan sistem modular yang memungkinkan penyesuaian kapasitas serta konfigurasi ruang secara bertahap tanpa mengabaikan kondisi struktur eksisting.

1.2.2 Sasaran

Sasaran yang ingin dicapai dalam perancangan ini meliputi:

1. Mengidentifikasi karakter lingkungan offshore, sistem operasional, serta kondisi hunian eksisting sebagai dasar evaluasi dalam pengembangan desain.
2. Menganalisis kebutuhan ruang dan karakter pengguna hunian offshore berdasarkan sistem kerja rotasi, kondisi kerja ekstrem, serta keterbatasan yang terdapat pada hunian eksisting.
3. Mengkaji potensi pengembangan sistem modular pada hunian eksisting melalui pendekatan structural core yang memungkinkan penyesuaian kapasitas dan konfigurasi ruang secara adaptif.

4. Merumuskan strategi redesain hunian yang mampu meningkatkan fleksibilitas, efisiensi ruang, serta kualitas lingkungan hunian tanpa mengintervensi sistem struktur utama secara signifikan.

1.3 Manfaat

1.3.1 Manfaat Subyektif

Redesain ini diharapkan dapat menjadi sarana pengembangan kapasitas akademik penulis dalam memahami keterkaitan antara sistem struktur, modularitas, dan pendekatan metabolisme dalam konteks arsitektur ekstrem, khususnya melalui proses evaluasi dan pengembangan hunian eksisting. Selain itu, proyek ini menjadi media eksplorasi dalam mengkaji transformasi sistem ruang yang telah ada menjadi lebih adaptif terhadap keterbatasan dan dinamika operasional offshore.

1.3.2 Manfaat Obyektif

1. Memberikan kontribusi konseptual terhadap kajian arsitektur industri, khususnya dalam pengembangan pendekatan metabolisme sebagai strategi redesain hunian offshore.
2. Menjadi referensi dalam upaya evaluasi dan optimalisasi sistem hunian modular yang telah ada agar lebih adaptif terhadap dinamika operasional dan perubahan jumlah pekerja.
3. Menawarkan alternatif pemikiran desain yang tidak hanya berfokus pada perancangan baru, tetapi juga pada transformasi dan peningkatan kualitas ruang hunian eksisting melalui integrasi aspek struktur, fleksibilitas ruang, dan efisiensi operasional.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup perancangan ini meliputi:

1. Fokus pada aspek arsitektural hunian modular offshore dengan penekanan pada sistem struktur dan pertumbuhan ruang.
2. Tidak membahas secara rinci perhitungan rekayasa struktur teknik sipil maupun sistem pengeboran minyak dan gas.
3. Konteks offshore digunakan sebagai kerangka konseptual Lokasi.
4. Standar keselamatan dan habitabilitas offshore digunakan sebagai batasan desain.

1.5 Metode Pembahasan

1.5.1 Metode Subyektif

Metode deskriptif dilakukan dengan mengumpulkan dan menguraikan data terkait lingkungan offshore, sistem hunian, standar habitabilitas, serta dinamika operasional industri melalui studi literatur dan regulasi yang berlaku.

1.5.2 Metode Obyektif

Metode dokumentatif dilakukan melalui pengumpulan dokumen teknis, pedoman industri offshore (API, ABS, NOPSEMA), jurnal ilmiah mengenai pekerja rotasi offshore, serta referensi terkait Arsitektur Metabolisme sebagai dasar rancangan.

1.5.3 Metode Komparatif

Metode komparatif dilakukan dengan membandingkan beberapa contoh hunian offshore yang ada saat ini, baik pada fixed platform maupun floating platform, untuk mengidentifikasi kelebihan dan keterbatasan sistem modular yang telah diterapkan.

1.6 Sistematika Pembahasan

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, tujuan, manfaat, ruang lingkup, metode pembahasan, serta alur pikir perancangan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Membahas lingkungan offshore sebagai konteks perancangan, tipe fasilitas offshore, standar hunian, serta pendekatan Arsitektur Metabolisme.

BAB III TINJAUAN UMUM LOKASI

Mengkaji karakter lokasi offshore sebagai konteks perancangan secara umum.

BAB IV PENDEKATAN PERENCANAAN DAN PERANCANGAN ARSITEKTUR

Berisi pendekatan konsep desain, sistem struktur, modularitas, dan strategi pertumbuhan ruang.

BAB V PROGRAM DASAR PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

Berisi kebutuhan ruang, besaran ruang, organisasi ruang, serta konsep sistem modul.

1.7 Alur Berpikir

