

## BAB 4. PENELUSURAN MASALAH

### 4.1 Analisa Masalah

Analisa masalah dilakukan dengan mempertentangkan antara fungsi bangunan dengan aspek-aspek yang ada, seperti:

#### 4.1.1 Masalah fungsi bangunan dengan aspek pengguna

Dengan bangunan habitat dan laboratorium yang telah didesain dengan spesial dari bumi untuk melindungi dari kondisi ekstrim Mars. Dalam keadaan ini, penghuni habitat dapat mengalami efek psikologis yang disebabkan oleh bahaya hidup, beban kerja yang tinggi, isolasi sosial, kurungan secara spasial, kurungan secara temporal, isolasi lingkungan, dan kondisi monoton. (Kanas & Manzey, 2003 ; Saeed, 2014: 25)

Faktor-faktor penyebab utama dari efek psikologis tersebut adalah :

##### a. Bahaya Hidup dan Beban Kerja

Dalam kondisi lingkungan dimana kondisinya tidak dapat menunjang kehidupan manusia, maka penghuni *base camp* berada pada tingkat bahaya kehidupan yang tinggi. Ditambah lagi dengan beban kerja yang banyak diberikan kepada penghuni *base camp* menjadi faktor pertama dalam tingkat stress penghuni *base camp* yang dapat dimaklumi (Kanas & Manzey, 2008 ; Saeed, 2014: hlm 26)

##### b. Isolasi Sosial

Meskipun penghuni *base camp* dapat berkomunikasi dengan teman dan keluarga melalui telepon dan *video call*, akan tetapi dikarenakan jarak dari bumi ke Mars, maka komunikasi akan mengalami *delay* selama 44 menit. Oleh karena itu isolasi semacam itu memiliki dampak yang kuat dalam tingkat sosial antar penghuni *base camp*. Oleh karena itu diperlukan tim astronot yang dapat bekerja dan bekerjasama dengan satu sama lain, didalam tempat yang tertutup dan sempit. (Farrar, 2008 ; Saeed, 2014 : hlm 26)

##### c. Kurungan secara Spasial

Dikarenakan bangunan *base camp* yang harus tertutup untuk melindungi penghuni dari sinar radiasi GCR, maka penghuni akan merasakan seperti terkurung dan aktivitas penghuni hanya sebatas di dalam bangunan *base camp* jika tanpa alat bantu (EVA).

Selain dari kondisi psikologi pengguna, diperlukan juga sistem utilitas yang dapat menunjang kebutuhan hidup dari pengguna *base camp* ini, baik itu dari segi kondisi atmosfer, air, hingga makanan. Pada sub bab 2.1.3 Sistem Utilitas Bangunan, telah dilakukan pembahasan sistem utilitas yang penting untuk menunjang kelangsungan hidup pengguna.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka dapat disimpulkan beberapa rumusan masalah, yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaturan efisiensi sistem utilitas pada *base camp* yang tepat sehingga dapat menunjang pengguna bangunan dalam kurun waktu yang lama?
2. Bagaimana desain ruang dalam pada *base camp* yang dapat menciptakan suasana yang leluasa bebas stress pada penghuni *base camp* yang memiliki beban tugas yang tinggi?
3. Bagaimana desain pola ruang yang dapat meningkatkan suasana positif dan interaksi sosial antar penghuni *base camp*?

#### **4.1.2 Masalah fungsi bangunan dengan tapak**

Pada sub bab 3.3 analisa potensi dan kendala, telah diuraikan beberapa kendala tapak, dimana kendala yang ada antara lain kontur tapak yang berada di dinding kawah. Dengan kontur dinding kawah yang curam, maka peletakan bangunan harus dilakukan respon khusus dan juga mempertimbangkan ekspansi kawasan *base camp* nantinya. Kondisi kemiringan dinding kawah pada tapak dapat dilihat pada gambar 2.23 dan gambar 2.24 dimana kemiringan tapak sangat curam pada satu sisi. Untuk peletakan bangunan pada kontur securam itu perlu dilakukan sebuah respon khusus supaya bangunan *base camp* dapat didirikan. Selain itu, karena fungsi bangunan pada proyek ini adalah *base camp* koloni, dimana nantinya proyek ini akan berkembang menjadi koloni manusia di planet Mars, maka perlu dipertimbangkan wilayah ekspansi untuk perkembangan *base camp* selanjutnya.

Selain dengan permasalahan kontur, pada dinding kawah juga terdapat kandungan mineral yang kaya akan logam. Pada satu sisi memang mineral tersebut menjadi potensi bagi *base camp* koloni, akan tetapi hal tersebut juga akan menjadi masalah dalam pengaplikasian bangunan. Permasalahan tersebut adalah penerapan sistem struktur pondasi bangunan, karena tanah yang berada di tapak merupakan tanah dengan kandungan kaya akan logam, maka perlu dilakukan usaha yang lebih untuk mengaplikasikan struktur pondasi, seperti melakukan pengeboran dll.

Lalu berkaitan dengan fungsi bangunan, pada bangunan *base camp* terdapat aktivitas eksplorasi dan penelitian ilmiah, dimana hasil eksplorasi dan penelitian ilmiah harus bersifat steril dan jauh dari area hunian, oleh karena itu diperlukan sebuah zoning massa bangunan dimana area hunian dan area eksplorasi dan penelitian dan fungsi lainnya harus diletakkan sesuai dengan ketentuannya.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka dapat disimpulkan beberapa rumusan masalah, yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana respon bangunan terhadap kontur tapak yang tepat supaya dapat didirikan pada dinding kawah?
2. Bagaimana perencanaan yang akan dilakukan pada area disekitar tapak untuk perkembangan koloni di kemudian hari?
3. Bagaimana cara yang tepat untuk menerapkan prinsip struktural bangunan pada tanah tapak yang mengandung logam?
4. Bagaimana penataan massa yang tepat pada zoning bangunan *base camp* koloni supaya fungsi kelompok kegiatan dapat berjalan dengan baik?

#### **4.1.3 Masalah fungsi bangunan dengan lingkungan di luar tapak**

Pada sub bab 3.3 analisa potensi dan kendala, telah diuraikan beberapa kendala lingkungan, dimana kendala yang ada antara lain adalah radiasi GCR yang berada di Mars dapat mematikan bagi manusia jika terpapar dalam jangka waktu yang lama. Maka untuk bangunan dari *base camp* diperlukan sebuah pelindung radiasi dari radiasi GCR yang akan memapar pada bangunan *base camp* secara berkelanjutan. Selain itu juga kondisi suhu permukaan Mars tidak layak untuk ditinggali oleh manusia, dimana suhu dapat mencapai  $-120^{\circ}\text{C}$  pada titik terdingin dan suhu rata-rata pada Mars terdapat pada  $-60^{\circ}\text{C}$ . Karena suhu pada Mars rata-rata tidak layak huni bagi manusia, maka diperlukan sebuah respon pada pelingkup luar bangunan *base camp* supaya menciptakan kondisi yang layak huni bagi pengguna.

Selain suhu dan radiasi, tekanan permukaan Mars juga menjadi kendala bagi fungsi bangunan, dimana tekanan permukaan Mars hanya berada pada 6.0 mbar, sedangkan tekanan permukaan di bumi mencapai 1.013 mbar. Sedangkan kondisi manusia memiliki batas yang bernama *Armstrong limit*, yang dijelaskan pada sub bab 2.1.2 Kendala pada Lingkungan Mars, bahwa batas tekanan permukaan yang bisa diterima oleh manusia hanya mencapai 63 mbar, dan pada penjelasan di sub bab 2.1.3 Sistem Manajemen Atmosfer, tekanan pada bangunan *base camp* dapat berfungsi optimal bagi manusia dan bangunan pada tekanan 210 mbar. Oleh karena itu diperlukan sebuah

respon terhadap tekanan permukaan yang akan diaplikasikan pada bangunan *base camp* ini.

Faktor matahari juga menjadi kendala dalam masalah fungsi bangunan dengan lingkungan, karena pada bangunan *base camp* koloni di Mars, maka terdapat 2 jenis suplai sumber daya listrik yang optimal yaitu sumber tenaga nuklir dan sumber tenaga matahari. Sumber tenaga matahari di Mars memang terlihat menjanjikan tetapi memiliki efisiensi hanya 40% dari sumber tenaga matahari di bumi. Hal ini disebabkan karena jarak antara bumi dan matahari berbeda dengan jarak Mars ke matahari. Karena posisi Mars yang lebih jauh dari bumi, maka sinar matahari yang diterima oleh panel surya juga lebih sedikit. Selain itu juga badai debu Mars yang lamanya bisa berbulan-bulan akan menghalangi sinar matahari mencapai panel surya. Oleh karena itu diperlukan sumber daya nuklir untuk menjadi sumber daya listrik utama dan opsi sumber daya listrik tenaga sinar matahari digunakan sebagai pelengkap.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka dapat disimpulkan beberapa rumusan masalah, yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana cara pelindung luar bangunan *base camp* dapat melindungi radiasi GCR dan material apakah yang dapat menahan radiasi tersebut?
2. Bagaimana cara bangunan *base camp* dapat mengakomodir atmosfer yang layak huni untuk manusia dan material apakah yang dapat memberikan insulasi suhu dan menahan tekanan permukaan yang tepat?
3. Bagaimana respon bangunan supaya mendapatkan sumber tenaga sinar matahari yang optimal?

#### **4.1.4 Masalah fungsi bangunan, lingkungan, tapak dan topik atau tema yang akan diangkat**

Dalam keterkaitan fungsi bangunan, lingkungan, tapak dengan topik yang diangkat yaitu *base camp* koloni di Mars yang menekankan pada konsep *sustainable energy*. Pendekatan tema *sustainable energy* ini bertujuan untuk menciptakan bangunan yang benar-benar *self sustainable*, namun pada perumusan masalah baik pada pengguna, lingkungan dan tapak terdapat permasalahan-permasalahan perlu direspon khusus yang tidak bisa diselesaikan hanya dengan pendekatan *sustainable energy*.

Karena terdapat permasalahan yang diluar topik *sustainable energy*, maka diperlukan pendekatan lain yang dapat mendukung masalah fungsi yang ada dan dapat terintegrasi dengan konsep *sustainable energy* sehingga tetap ada kesinambungan dengan fokus kajian yang dibahas.

## 4.2 Pernyataan Masalah

Rumusan masalah tidak hanya berasal dari analisa diatas, namun masalah juga dirumuskan dari Latar Belakang Proyek yang telah diuraikan didalam sub bab 1.2 Rumusan Masalah, dan berdasarkan hasil rumusan masalah yang didapatkan pada setiap analisa keterkaitan fungsi bangunan dengan aspek pengguna, aspek lingkungan, dan aspek tapak, akan diurutkan dengan melihat tingkat kepentingan / urgensi dari masalah tersebut, permasalahan yang memiliki tingkat kepentingan tinggi akan menjadi permasalahan utama yang dominan mempengaruhi desain dari bangunan *base camp* ini, maka berikut ini adalah rumusan-rumusan masalah yang telah dipilih dari analisa penelusuran masalah fungsi bangunan terhadap 3 aspek yang telah dianalisa diatas dan juga rumusan masalah yang berasal dari Latar Belakang yang telah di klasifikasikan berdasarkan sesuai tingkat kepentingannya dan menjadi 3 masalah utama pada proyek ini

1. Bagaimana cara menciptakan ruang dalam yang nyaman dan bebas stress bagi pengguna bangunan?
2. Bagaimana cara mengaplikasikan prinsip bangunan yang *self sufficient* dalam segi energi, dan penunjang kehidupan lainnya pada bangunan *base camp* koloni di Mars?
3. Bagaimana respon bangunan yang tepat terhadap kendala dari segi lingkungan dan tapak ?