

BAB 6. PENDEKATAN PERANCANGAN

Dalam bab ini akan diuraikan skenario perancangan dalam desain *base camp* koloni di Mars yang dikaitkan dengan rumusan permasalahan dan landasan teori yang telah di kaji pada bab sebelumnya.

6.1 Pendekatan Konsep Umum

Bangunan *base camp* koloni di Mars ini merupakan sebuah bangunan pionir yang nantinya akan menjadi koloni dengan skala kota untuk tempat tinggal manusia di planet Mars. Pada pengaplikasiannya di bumi, semua bangunan mengandung prinsip Vitruvius dimana terdapat 3 unsur penting agar bangunan layak dihuni, yaitu Firmitas, Utilitas, dan Venustas, maka prinsip tersebut akan digunakan sebagai landasan dalam mendesain bangunan *base camp* ini. Dengan diterapkannya prinsip Vitruvius pada planet Mars, maka kebutuhan dasar bangunan untuk menunjang manusia akan terpenuhi.

Dalam pengaplikasiannya terhadap bangunan di Mars, sistem utilitas bangunan Mars harus mampu menunjang 3 kebutuhan hidup manusia, yaitu sandang, pangan, dan papan. Dan karena bangunan berada di Mars, maka diperlukan juga sistem utilitas dalam segi pengaturan atmosfer untuk kebutuhan oksigen manusia dan tekanan atmosfer yang sesuai dengan manusia. Untuk menunjang kehidupan manusia pada planet Mars, maka diperlukan sistem utilitas yang dapat mensimulasikan kondisi atmosfer dalam bangunan seperti atmosfer pada bumi. Hal ini dikarenakan kondisi di Mars tidak dapat menunjang untuk kehidupan manusia, oleh karena itu supaya manusia dapat hidup dalam durasi yang lama, diperlukan bangunan yang mampu menunjang kebutuhan hidup manusia. Selain mengkondisikan keadaan bangunan, pada bangunan diperlukan juga kebutuhan hidup manusia yang lain seperti makanan dan minuman, yang akan sulit didapatkan di Mars. Oleh karena itu setiap persediaan yang ada harus dimanfaatkan secara se efektif dan se efisien mungkin dengan cara *sustainable architecture*.

6.2 Pendekatan Konsep dalam Masalah Utama

Di bawah ini akan diuraikan pendekatan konsep sesuai dengan masalah utama yang diangkat, yaitu sebagai berikut:

c. **Bagaimana cara menciptakan ruang dalam yang nyaman dan bebas stress bagi pengguna bangunan?**

Dalam perancangan bangunan *base camp* ini, kesehatan pengguna menjadi prioritas dalam mendesain bangunan, baik itu kesehatan fisik dan psikologis. Dengan tuntutan beban tugas yang tinggi dan ruangan *base camp* yang tertutup, maka jika tidak direspon dengan benar akan menimbulkan stress bagi pengguna bangunan. Selain itu karena penghuni koloni akan bersama dalam waktu yang lama, maka komunikasi dan sinergi antar penghuni *base camp* harus terjaga dengan baik supaya tidak menimbulkan perpecahan. Oleh karena itu dengan respon fokus pada kenyamanan pengguna, maka respon yang akan dilakukan adalah dengan melakukan penataan ruangan yang bersifat terpusat dengan satu ruangan yang akan menjadi titik temu antar massa fungsi bangunan. Ruangan ini akan bersifat komunal sehingga interaksi antar penghuni *base camp* akan tetap terjaga dengan baik. Lalu pada bagian ruang dalam bangunan akan diberikan bukaan yang didesain secara teliti agar pengguna bangunan mendapatkan view keluar bangunan. Dengan adanya view keluar bangunan, maka akan mempengaruhi persepsi dari pengguna bangunan yang awalnya merasa tertutup dan terkurung menjadi lebih leluasa. Dengan berlandaskan teori pada 5.3 Bukaan Bangunan, opsi material yang digunakan untuk bukaan bangunan ini adalah ETFE dan *Fused Sillica / Borosilicate Glass*, dimana ETFE merupakan membran transparan yang akan diisi oleh gas kaya akan hydrogen agar menangkal sinar matahari, atau *Fused Sillica / Borosilicate Glass* yang merupakan kaca yang digunakan dalam pesawat antariksa ISS.

d. **Bagaimana cara mengaplikasikan prinsip bangunan yang *self sufficient* dalam segi energi, dan penunjang kehidupan lainnya pada bangunan *base camp* koloni di Mars?**

Dalam perancangan proyek bangunan *base camp* koloni di Mars, fokus dari bangunan ini adalah menciptakan bangunan yang dapat mandiri dalam hal energi dan kebutuhan hidup lainnya, yang berarti bangunan mampu melengkapi kebutuhan

kelangsungan hidup mereka melalui produksi dan ekstraksi dari lingkungan sekitar. Oleh karena itu, prinsip *self sufficient* dapat diterapkan dengan adanya kelompok ruang produksi yang telah dituliskan pada sub bab 3.1.4 sebagai produsen baik makanan, minuman dan oksigen. Selain itu, efisiensi energi dan sumber daya lainnya dapat dimanfaatkan dengan cara mendaur ulang hasil limbah yang masih bisa didaur ulang, sehingga bangunan proyek *base camp* koloni ini dapat menerapkan prinsip *sustainable energy* dengan cara efisiensi energi. Oleh karena itu dalam konteks pernyataan masalah ini, maka solusi penerapan *sustainable energy* akan diterapkan pada sistem utilitas bangunan yang meregulasi peredaran atmosfer, air, makanan, dan limbah, yang merupakan tugas dari LSS. Selain itu untuk menciptakan bangunan yang *self sufficient* maka akan diterapkan pada bagian produksi organik dan material, dimana bagian produksi organik diterapkan dengan hidroponik dan akuakultur, dan untuk produksi material diterapkan pada penambangan dan pengolahan material sekitar dengan ISRU.

e. **Bagaimana respon bangunan yang tepat, baik dalam segi lingkungan dan tapak , maupun dalam segi aktivitas sehingga bangunan dapat berfungsi dengan baik?**

Dalam proyek ini, tapak dari bangunan *base camp* ini berada pada kawah dengan diameter 1.83 km. Kandungan mineral pada dinding kawah ini juga mengandung logam yang dapat berguna untuk produksi material bangunan *base camp*. Dalam analisa masalah pada sub bab 3.3.2, telah disebutkan berbagai macam kendala baik dalam segi lingkungan maupun tapak. Salah satu diantaranya adalah lokasi tapak yang berada pada lereng kawah yang curam, dan sistem struktur yang akan diterapkan pada bangunan dengan merespon tapak dan lingkungan.

Untuk pengaplikasian sistem struktur pada tanah tapak yang mengandung mineral logam, penerapan struktur akan berpreseden pada sistem struktur dari proyek MARSHA milik *A.I Space Factory*. Sistem ini menggunakan prinsip *bearing pad* seperti landasan pada dasar jembatan. Pada dasar bangunan terdapat alas (*pad*) yang dijepit dengan *clamp* yang tersambung dengan *ground anchor*. *Bearing pad* ini bertujuan supaya bangunan dapat bergerak sedikit dan tidak kaku.

Lalu untuk merespon permasalahan radiasi sinar matahari yang berbahaya untuk manusia, maka bangunan *base camp* ini akan menggunakan pelingkup bangunan yang dapat menangkal radiasi GRC tersebut. Dengan berlandaskan teori pada sub bab 5.7

Perlindungan Sinar Matahari, pelingkup dengan kandungan unsur kaya akan hidrogen terbukti paling efisien untuk melindungi partikel bermuatan energi tinggi pada basis per unit-massa radiasi. Oleh karena itu pelingkup dari bangunan ini akan menggunakan campuran dari batu regolith dari Mars dengan polymer, atau opsi lainnya adalah dengan menggunakan membran ETFE yang diisi dengan gas hydrogen, sehingga sinar matahari bisa masuk ke bangunan tetapi tetap melindungi dari radiasi sinar matahari.

Selain radiasi dan struktur bangunan, kendala lainnya adalah kondisi suhu di permukaan Mars yang ekstrem. Dengan berlandaskan teori pada sub bab 5.6 Teori Insulasi Bangunan, maka pelingkup bangunan akan dibuat dengan prinsip *Double Skin Façade*, agar suhu dari luar tidak langsung masuk pada bangunan, dan pada lapisan pelingkup dilapisi oleh Aerogell yang akan membantu insulasi pelingkup.

Bentuk dari bangunan *base camp* ini sendiri harus menggunakan prinsip bentuk yang khusus. Hal ini disebabkan karena kondisi tekanan permukaan planet Mars yang sangat kecil. Kondisi tekanan permukaan minimal yang dapat dihuni oleh manusia adalah 740 mbar, sedangkan pada Mars sendiri tekanan permukaan pada permukaannya hanya sebesar 6 mbar. Dengan perbedaan tekanan yang besar, maka bentuk bangunan harus bisa menahan tekanan permukaan yang tinggi dari dalam bangunan. Oleh karena itu digunakan prinsip bentuk *pressure vessel*, yang berlandaskan pada sub bab 5.5 Bentuk bangunan.

