

# **BAB II**

# **TINJAUAN OBJEK PERANCANGAN**

## **BAB II**

### **TINJAUAN OBYEK PERANCANGAN**

#### **2.1 Tinjauan Umum Perancangan**

Bagian ini memberikan tinjauan umum tentang objek desain, yang mencakup aspek-aspek yang terkait dengan objek tersebut dalam arti luas. Tinjauan umum berfungsi sebagai deskripsi pengantar tentang objek yang akan dibuat.

##### **2.1.1 Pengertian Judul**

Judul proyek Tugas Akhir ini, yaitu “Eduwisata Pengolahan Susu Sapi Berbasis Arsitektur Ekologi di Jombang,” dapat dijelaskan dengan definisi sebagai berikut:

Eduwisata mengacu pada konsep wisata yang menggabungkan kegiatan wisata dengan pengalaman pendidikan, yang bertujuan untuk menawarkan pengunjung kesempatan rekreasi dan pembelajaran. Di destinasi tersebut, wisatawan dapat melakukan kegiatan yang menyenangkan sambil mendapatkan wawasan tentang aspek-aspek unik yang mendefinisikan identitas dan keunikan objek wisata tersebut (Kurniati, 2015).

Jombang, khususnya Kecamatan Wonosalam, merupakan daerah penghasil susu sapi terbesar di wilayahnya, dengan lingkungan sejuk dan subur yang mendukung produksi susu berkualitas. Potensi ini tidak hanya memenuhi kebutuhan lokal tetapi juga memasok ke daerah lain, membuka peluang pengembangan melalui inovasi teknologi, edukasi, dan wisata berbasis agrikultur, menjadikannya wilayah strategis dalam industri susu nasional yang berkelanjutan.

Dalam perancangan eduwisata ini, prinsip arsitektur ekologi diterapkan sebagai pendekatan utama untuk menciptakan desain yang harmonis dengan alam, mengoptimalkan sumber daya, dan meminimalkan dampak lingkungan. Ekologi berasal dari bahasa Yunani “oikos” dan “logos”. Oikos berarti rumah atau cara bertempat tinggal dan logos berarti ilmu atau bersifat ilmiah. Arsitektur ekologi sendiri didefinisikan sebagai timbal balik antara manusia dan alam dengan

menciptakan naungan dan tetap memperhatikan kelestarian lingkungan (Heinz Frick 1988).

Secara keseluruhan, Eduwisata Pengolahan Susu Sapi Berbasis Arsitektur Ekologi di Jombang merupakan sebuah konsep perancangan kawasan wisata edukasi yang mengintegrasikan peternakan sapi perah dengan pendekatan Arsitektur Ekologi. Proyek ini dirancang untuk memberikan pengalaman edukatif kepada pengunjung mengenai proses pengolahan susu sapi, mulai dari pemerahan, pengolahan, hingga produk akhirnya, sambil menjaga keseimbangan antara fungsi bangunan dan pelestarian lingkungan.

Dengan menerapkan prinsip arsitektur ekologi, desain kawasan mengutamakan penggunaan material ramah lingkungan, efisiensi energi melalui teknologi terbarukan, serta pengelolaan limbah berkelanjutan. Kawasan ini juga memanfaatkan potensi lokal Kecamatan Wonosalam, sebagai salah satu penghasil susu sapi terbesar di daerah Kabupaten Jombang, sehingga dapat mendukung perekonomian masyarakat lokal sekaligus menjadi model wisata edukasi yang ramah lingkungan dan inovatif.

### **2.1.2 Studi Literatur**

Studi literatur berfungsi sebagai eksplorasi awal untuk lebih memahami permasalahan, memperjelas konsep-konsep utama, dan memberikan data-data pendukung atau masukan untuk proses perencanaan yang berkaitan dengan Eduwisata, Pengolahan Susu Sapi, dan Arsitektur Ekologis. Sumber literatur yang membantu menjelaskan objek desain dalam konteks ini antara lain:

#### **2.1.2.1 Eduwisata**

Eduwisata adalah konsep pariwisata yang dirancang untuk memberikan nilai edukasi atau pengetahuan kepada pengunjung di sebuah destinasi wisata. Di destinasi tersebut, wisatawan dapat melakukan kegiatan yang menyenangkan sambil mendapatkan wawasan tentang aspek-aspek unik yang mendefinisikan identitas dan keunikan objek wisata tersebut (Kurniati, 2015).

Terdapat 4 jenis wisata edukasi, yaitu:

- 1) Wisata Edukasi *Science*
- 2) Wisata Edukasi Alam dan Lingkungan
- 3) Wisata Edukasi Budaya
- 4) Wisata Edukasi Agro

Dalam perancangan Eduwisata Pengolahan Susu Sapi ini digolongkan sebagai wisata edukasi Agro. Wisata Edukasi Agro merupakan bentuk wisata edukasi yang berfokus pada aktivitas pertanian, peternakan, dan agribisnis yang dikemas secara interaktif dan informatif. Jenis wisata ini dirancang untuk memberikan pengalaman langsung kepada pengunjung tentang proses produksi agrikultur, seperti budidaya tanaman, peternakan, pengolahan hasil pertanian, hingga pengelolaan sumber daya alam.

Tujuan utama dari eduwisata agro adalah untuk meningkatkan pemahaman masyarakat tentang pentingnya sektor agrikultur dalam mendukung kehidupan, sekaligus memperkenalkan konsep keberlanjutan dan inovasi di bidang tersebut. Selain sebagai media edukasi, eduwisata agro juga berfungsi sebagai sarana rekreasi yang menghubungkan pengunjung dengan lingkungan alami.

Dalam praktiknya, eduwisata agro sering kali melibatkan partisipasi langsung pengunjung, seperti belajar pemerah susu, menanam tanaman, memberi makan hewan, atau mengikuti lokakarya tentang pengolahan produk agrikultur. Dengan demikian, eduwisata agro tidak hanya memberikan hiburan, tetapi juga mendidik dan membangun kesadaran akan pentingnya menjaga hubungan harmonis antara manusia dan alam.

#### **2.1.2.2 Peternakan Sapi Perah**

Peternakan sapi perah di Indonesia telah menunjukkan pertumbuhan yang konsisten selama bertahun-tahun, sebagian didorong oleh meningkatnya permintaan susu dan daging. Peningkatan permintaan sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kesadaran masyarakat terhadap gizi seimbang akan sumber

protein hewani (Londa dkk 2013). Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan Eduwisata Pengolahan Susu Sapi, yaitu:

#### **a. Pemerahan Susu Sapi Perah**

Menurut Handayani dan Purwanti (2010), kuantitas dan kualitas produksi susu sapi dipengaruhi oleh manajemen pemeliharaan dan pemerahan yang baik. Manajemen kesehatan sapi perah yang efektif meliputi beberapa tahapan berikut:

##### 1) Manajemen Pemerahan

Hal ini termasuk mempersiapkan peralatan pemerahan yang diperlukan, membersihkan kandang, memandikan sapi, menyiapkan sapi untuk diperah, dan membersihkan ambing dan area sekitarnya untuk menghilangkan kotoran. Hal ini juga termasuk melakukan pengupasan awal untuk merangsang aliran susu.

##### 2) Manajemen Proses Pemerahan

Hal ini berfokus pada penerapan teknik pemerahan yang tepat, menghindari metode yang salah, dan menjaga waktu dan interval yang tepat di antara pemerahan.

##### 3) Manajemen Pasca Pemerahan

Kegiatan dalam tahap ini meliputi desinfeksi puting susu (pencelupan puting), pencatatan hasil pemerahan, penyaringan susu dengan kain bersih atau kain kasa, dan pengangkutan ke tempat penampungan susu.

#### **b. Pengelolaan Limbah/Kotoran**

Menurut Setiawan (2013), efektivitas pengolahan limbah ternak sangat dipengaruhi oleh teknik-teknik yang digunakan, meliputi metode pengumpulan, pengangkutan, pemisahan, penyimpanan, dan pembuangan limbah tersebut. Mengubah kotoran ternak menjadi sumber energi dapat membantu mengatasi masalah lingkungan. Teknologi biogas menawarkan beberapa manfaat, termasuk

meminimalisir bau kotoran yang menyengat, menghasilkan kompos, dan menjadi sumber energi alternatif (Adityawarman, 2015).

Seperti yang dinyatakan oleh Suhendar (2012), peternakan menghasilkan limbah dalam jumlah yang signifikan, yang perlu dikelola dengan baik untuk mencegah kontaminasi air, tanah, dan sungai. Pengelolaan limbah yang paling sederhana adalah dengan menyalurkan limbah ke padang rumput, sementara praktik-praktik yang lebih maju adalah dengan memanfaatkan limbah sebagai bahan baku pupuk organik, produksi biogas, dan sebagai media budidaya cacing untuk membantu meningkatkan kualitas tanah.

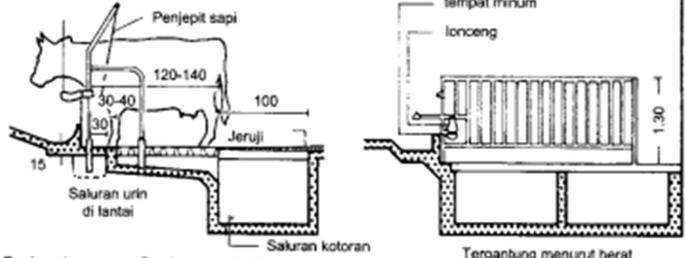
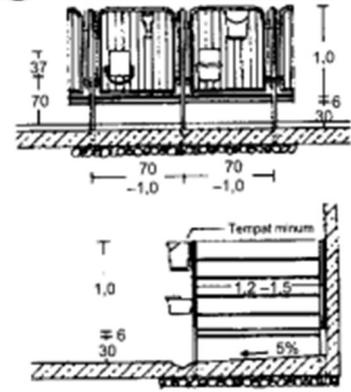
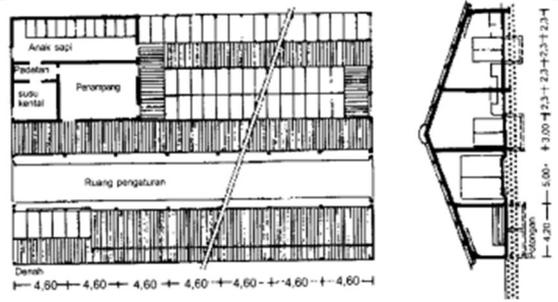
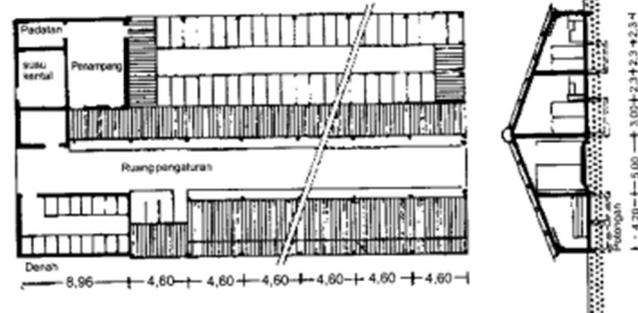
### **c. Perkandangan**

Kandang merupakan salah satu faktor lingkungan hidup ternak yang dapat mempengaruhi reproduksi dan produktivitas susu yang dihasilkan. Sehingga kandang seharusnya mampu memberikan rasa kenyamanan dan keamanan (Sudono dkk, 2003), serta melindungi ternak dari gangguan ataupun ancaman luar yang dapat merugikan. Menurut Kemendikbud, pembuatan kandang sapi perah perlu memperhatikan beberapa persyaratan yang terdiri dari:

- a) Ukuran kandang disesuaikan dengan jumlah sapi perah yang akan dipelihara
- b) Lantai kandang harus kuat namun tidak terlalu keras agar nyaman bagi sapi
- c) Sirkulasi udara dalam kandang harus berfungsi dengan baik
- d) Hindari hembusan angin yang langsung mengenai sapi perah
- e) Sinar matahari pagi sebaiknya dapat masuk ke dalam kandang
- f) Kondisi kandang harus selalu terjaga dalam keadaan kering dan bersih

Kandang sapi adalah tempat sapi tinggal, makan, membuang kotoran, dan diperah. Area fungsional utama biasanya diposisikan di dekat kandang, seperti ruang pemerahan dan area pemrosesan susu, untuk mendukung alur kerja yang efisien.

Tabel 2. 1 Standar Ukuran untuk Kandang Sapi

Keterangan	Gambar
Tempat sapi	 <p>Perkembangan berat sapi s/d 300 kg s/d 600 kg</p> <p>Panjang tempat 120-140 cm 120 cm 140 cm</p> <p>Lebar 70-80 cm 90-100 cm</p> <p>Tergantung menurut berat 2,70 - 3,30</p>
Kandang di rancang untuk menampung satu ekor anak sapi, mulai dari usia 14 hari hingga sekitar 10 minggu.	
Kandang dengan desain tiga sisi ini digunakan untuk menampung sapi perah beserta anak sapinya.	
Kandang yang memiliki dua sisi terbuka ini dirancang untuk sapi perah dan anak sapinya.	

Keterangan	Gambar
Kandang gabungan 2 sisi, untuk sapi perah dan anak sapi.	
Kandang gabungan 2 sisi, untuk sapi perah tanpa anak sapi.	
Kandang lengkap untuk 96 ekor sapi dengan ceruk, jalan keluar sapi.	
Kandang untuk 96 ekor sapi dengan ceruk jalan, keluar di belakang lubang.	
Macam-macam peletakan hewan dalam kandang.	

Keterangan	Gambar
Palung untuk sapi perah di kandang gabungan.	

Sumber: Data Arsitek Ernest Neufert Jilid 2

Pemeliharaan sapi dapat dilakukan secara individu maupun kelompok. Pemeliharaan secara individu sering kali menghasilkan pertumbuhan yang lebih cepat, sehingga penting untuk mengelompokkan sapi berdasarkan usia. Dalam pemeliharaan kelompok, naluri kawanan alami sapi perlu dikelola. Untuk memastikan pemeliharaan kelompok yang efektif, sapi-sapi tersebut harus memiliki kesamaan dalam hal usia dan berat badan.

Sangatlah penting untuk membedakan antara kandang datar dan kandang dengan lantai yang lebih rendah. Di kandang dengan kandang, ada area khusus untuk memberi makan dan beristirahat, di mana sapi dapat berbaring. Pada kandang datar, zona pemberian pakan dan istirahat dipisahkan. Kandang harus dirancang agar sapi dapat masuk dan keluar dengan mudah tanpa kesulitan.

Achmad firman (2010) mengemukakan bahwa, terdapat tiga tipe kandang sapi perah, yaitu:

*a) Conventional Type*

Jenis kandang ini melibatkan pengikatan sapi perah dalam ruang-ruang individual dalam satu kandang, di mana semua kegiatan-seperti memberi makan, pemerah susu, inseminasi buatan (IB), perawatan kesehatan, dan istirahat-dilakukan di area yang sama. Sapi-sapi diatur dalam posisi paralel, sebuah sistem yang biasa disebut sebagai sistem kandang. Ada tiga jenis tata letak kandang: kandang tunggal, kandang ganda dengan orientasi ekor-ke-ekor, dan kandang ganda dengan orientasi tatap muka.

*b) Loose Housing*

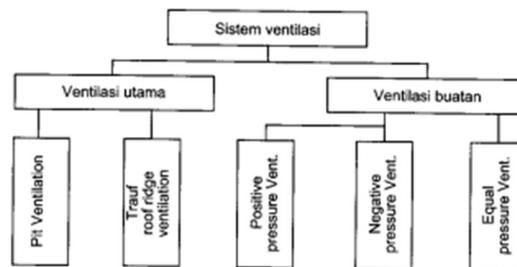
Jenis kandang dimana aktivitas pemerah, makan, dan istirahat dilakukan di tempat yang terpisah. Ada beberapa tipe jenis kandang *Loose House* ini, akan tetapi semua jenis tersebut memiliki fasilitas yang kurang lebih sama, diantaranya yaitu: tempat istirahat, kandang pedet / induk bunting tua / induk melahirkan, tempat pakan dan minum, tempat *exercise, holding area*, serta tempat pemerahan.

*c) Freestall System*

Kandang *free stall* ini merupakan manifestasi dari penerapan *animal welfare* di dalam peternakan. Kandang dengan tipe *free stall* ini merupakan salah satu tipe kandang modern yang membebaskan ternak untuk makan, minum, dan tidur sesuai kemauannya sendiri dan tidak dimandikan sesuai dengan alam naturalnya. Harapannya, reproduksi maupun produktivitas ternak yang ditempatkan di kandang *free stall* lebih meningkat karena tidak ada paksaan untuk melakukan makan, minum, tidur, dan mandi. Namun kekurangan dari tipe kandang ini adalah biaya yang mahal dalam pembangunannya, sehingga masih jarang peternak yang memakai kandang tipe *free stall* di peternakannya.

Pada pengelolaan peternakan, sistem ventilasi di kandang hewan sangat penting untuk menjaga kualitas udara dan kesehatan hewan. Ventilasi yang baik membantu mengalirkan udara segar dan mengeluarkan gas berbahaya, seperti amonia, yang dapat menyebabkan stres dan penyakit pada hewan. Dengan ventilasi

yang tepat, suhu dan kelembapan dalam kandang juga dapat terjaga, menciptakan lingkungan yang nyaman untuk hewan.



**Gambar 2.1 Penggolongan Sistem Ventilasi**

Sumber: Data Arsitek Jilid 2

### 2.1.2.3 Arsitektur Ekologi

#### a. Pengertian Aritekturu Ekologi

Ekologi adalah ilmu yang mempelajari interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Sedangkan arsitektur ekologi menitikberatkan pada perancangan bangunan yang harmonis dengan alam, sehingga tercipta keseimbangan antara kebutuhan manusia, lingkungan sekitar, dan struktur bangunan itu sendiri.

Meskipun desain bangunan pasti berdampak pada alam, arsitektur ekologis menawarkan solusi untuk meminimalkan dampak tersebut dengan mempertimbangkan berbagai faktor selama proses desain-seperti kondisi iklim, ekosistem lingkungan, dan pemilihan material yang berkelanjutan.

Arsitektur ekologis mewujudkan kesadaran akan kelestarian lingkungan dan keterbatasan sumber daya alam. Secara garis besar, hal ini mengacu pada penciptaan lingkungan binaan yang bertujuan untuk meminimalkan konsumsi sumber daya sekaligus memaksimalkan penggunaan sumber daya alam. Meskipun arsitektur secara inheren memiliki dampak terhadap lingkungan, arsitektur ekologis berusaha untuk mengurangi dampak ini sebanyak mungkin. Untuk mencapai keseimbangan tersebut, proses desain mempertimbangkan faktor-faktor seperti responsif terhadap iklim, siklus hidup dan sumber bahan, serta daya tahan dan umur panjang komponen bangunan. Prinsip utama arsitektur ekologis adalah menghasilkan keselarasan antara manusia dengan lingkungan alamnya.

## **b. Konsep Ekologi dalam Arsitektur**

Menurut Yeang (2006), pendekatan ekologis dalam arsitektur digambarkan sebagai desain bioklimatik - desain yang selaras dengan iklim setempat dan menekankan pada konsumsi energi yang rendah. Pendekatan ini melibatkan pengintegrasian faktor ekologi lokal, baik kondisi iklim mikro maupun makro, karakteristik tapak, fungsi bangunan, dan sistem desain yang responsif terhadap iklim dan hemat energi. Integrasi terjadi pada tiga tingkatan:

- i. Integrasi karakteristik fisik ekologi setempat, seperti tanah, topografi, air tanah, vegetasi, dan iklim.
- ii. Integrasi sistem bangunan dengan proses alamiah, termasuk penggunaan air, pengelolaan air limbah, ventilasi pembuangan, dan pembuangan panas.
- iii. Integrasi pemanfaatan sumber daya, dengan fokus pada penggunaan sumber daya alam yang berkelanjutan.

Frick (1998) mengusulkan sebuah perspektif alternatif mengenai arsitektur ekologis, dengan menekankan bahwa eko-arsitektur mencakup berbagai dimensi seperti waktu, alam, konteks sosial-budaya, pertimbangan spasial, dan teknik konstruksi. Arsitektur ekologi memiliki banyak sisi, mengintegrasikan elemen-elemen arsitektur biologis-termasuk aspek-aspek yang berkaitan dengan kesejahteraan dan kesehatan manusia-serta biologi perkembangan. Dengan demikian, arsitektur ramah lingkungan mengadopsi pendekatan holistik yang menjangkau berbagai disiplin ilmu. Dalam konteks yang lebih luas, Cowan dan Ryn (1996) menguraikan prinsip-prinsip utama yang mendefinisikan desain ekologis.

### *a) Solution Grows from Place:*

Semua solusi desain harus berasal dari lingkungan spesifik di mana arsitektur akan dibangun. Prinsip panduannya adalah memanfaatkan potensi lingkungan dan sumber daya yang tersedia untuk mengatasi setiap tantangan desain. Pemahaman atas masyarakat lokal, terutama aspek sosial budayanya juga memberikan andil dalam pengambilan keputusan desain. Prinsip ini

menekankan betapa pentingnya memahami kondisi alam serta kebiasaan dan kebutuhan masyarakat setempat. Dengan memahami pemahaman ini, memungkinkan untuk merancang lingkungan yang dibangun dengan cara yang menghindari kerusakan pada alam dan kesejahteraan manusia.

*b) Ecological Accounting Informs Design:*

Perhitungan ekologi bertujuan untuk mengurangi kerusakan lingkungan dengan memandu keputusan desain yang meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan sekitar.

*c) Design with Nature:*

Arsitektur secara inheren terhubung dengan alam. Oleh karena itu, setiap desain arsitektur harus mendukung pelestarian semua elemen dalam ekosistem untuk mencegah degradasi lingkungan. Prinsip ini menunjukkan pentingnya memahami sistem kehidupan di dalam lingkungan yang akan diubah atau dikembangkan.

*d) Everyone is a Designer:*

Proses desain harus melibatkan semua pemangku kepentingan secara setara, menghilangkan peran-peran yang tegas seperti pengguna, peserta, atau arsitek. Sebaliknya, setiap orang menjadi peserta-perancang, menyumbangkan pengetahuan mereka - betapapun terbatasnya - yang harus dihargai dan dihormati. Ketika orang-orang berkolaborasi untuk meningkatkan lingkungan mereka, pada dasarnya mereka juga mendorong pertumbuhan dan kesejahteraan mereka sendiri.

*e) Make Nature Visible:*

Proses alami pada dasarnya berlangsung secara siklus dan berkelanjutan. Oleh karena itu, arsitektur idealnya juga mampu mengikuti prinsip tersebut, sehingga limbah yang dihasilkan dari aktivitas bangunan dapat diminimalkan dan dikelola secara efisien dalam sistem yang berkesinambungan.

### **c. Pedoman Desain Arsitektur Ekologi**

Van Der Ryn (1996) menekankan bahwa arsitektur ekologis dimulai dengan pemahaman yang mendalam mengenai lokasi di mana konstruksi direncanakan. Melalui keterlibatan langsung dengan tapak, faktor-faktor seperti iklim, vegetasi, sumber air, dan elemen lingkungan lainnya dapat diamati.

Untuk mengurangi potensi kerusakan lingkungan, Van Der Ryn berpendapat bahwa solusi desain harus berakar pada tapak itu sendiri. Karakteristik unik dari lokasi memandu arsitek dalam membentuk respon desain yang sesuai. Setelah kondisi lokasi dipahami, kondisi tersebut dianalisis untuk mengetahui potensi dan keterbatasannya. Analisis ini kemudian mengarah pada sintesis, yang membentuk fondasi konsep desain.

Menurut Heinz Frick (2005), ada beberapa kriteria yang dapat menjadi tolok ukur dalam penciptaan arsitektur ekologis.

Heinz Frick (2005) menguraikan beberapa kriteria untuk desain bangunan yang ekologis:

- a. Mengintegrasikan ruang hijau di dalam kawasan terbangun untuk berfungsi sebagai “paru-paru hijau” kawasan tersebut.
- b. Memilih lokasi bangunan yang sebisa mungkin bebas dari gangguan geobiologi atau radiasi, sekaligus mengurangi paparan medan elektromagnetik buatan.
- c. Memprioritaskan penggunaan bahan alami dan menilai siklus hidup penuh bahan konstruksi.
- d. Menerapkan sistem ventilasi alami untuk mengatur suhu dalam ruangan dan mengurangi ketergantungan pada pendingin mekanis.
- e. Mencegah naiknya kelembapan ke dalam struktur bangunan dan menerapkan teknik konstruksi kering.
- f. Gunakan bahan permukaan untuk dinding dan langit-langit yang memungkinkan uap air menghilang secara efektif.

- g. Menjaga kesinambungan struktur untuk menyelaraskan daya tahan bahan bangunan dengan umur bangunan secara keseluruhan.
- h. Merancang proporsi ruang sesuai dengan prinsip-prinsip keselarasan dan keseimbangan.
- i. Memastikan bahwa desain bangunan tidak menimbulkan masalah lingkungan dan membutuhkan energi yang minimal, dengan mengutamakan penggunaan sumber energi terbarukan.

Merancang bangunan yang mudah diakses dan bebas hambatan yang mengakomodasi semua pengguna, termasuk anak-anak, orang tua, dan penyandang disabilitas.

**a. Pemilihan Material Arsitektur Ekologi**

Bahan bangunan yang ekologis harus memenuhi kriteria berikut ini:

- 1. Produksinya harus membutuhkan input energi yang minimal.
- 2. Bahan-bahan tersebut harus tetap dalam bentuk yang dapat diintegrasikan kembali secara alami ke dalam lingkungan.
- 3. Ekstraksi, produksi, dan penggunaan bahan-bahan ini harus menghasilkan polusi lingkungan yang minimal.
- 4. Jika memungkinkan, bahan harus diperoleh secara lokal untuk mengurangi dampak transportasi dan mendukung keberlanjutan regional.

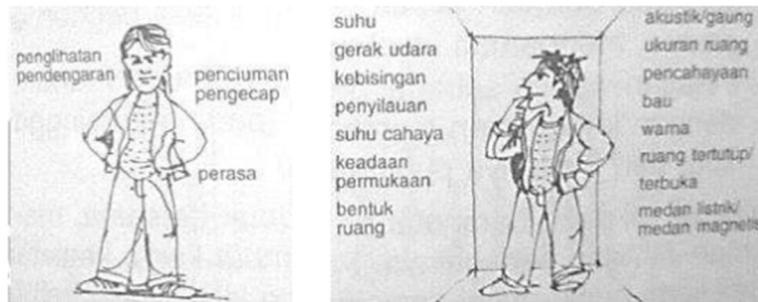
*Tabel 2. 2 Pola Pikir Penggolongan Bahan Bangunan*

<b>Penggolongan Ekologis</b>	<b>Contoh Bahan Bangunan</b>
<b>Bahan bangunan yang regeneratif</b>	Rumbia, serabut kelapa, alang-alang, kulit kayu, kapuk, kapas, kulit bianatang, kayu, bambu, rotan.
<b>Bahan bangunan yang dapat digunakan kembali</b>	lempung, tanah liat, tanah, kapur, batu kali, batu alam.
<b>Bahan bangunan recycling</b>	Potongan kaca, sampah, serbuk kayu, bahan kemasan, ampas, limbah.
<b>Bahan bangunan alam yang mengalami transformasi sederhana</b>	Batu merah, genting tanah liat, batako, logam, kaca, semen.
<b>Bahan bangunan alam yang mengalami beberapa tingkat perubahan transformasi</b>	Plastik, bahan sintesis, epoksi.
<b>Bahan bangunan komposit</b>	Beton bertulang, plat serat semen, beton komposit, cat kimia, perekat.

*Sumber:* Frick, Heinz., dan Tri Hesti M., (2006), Arsitektur Ekologis

## b. Tata ruang dalam Arsitektur Ekologi

Dalam merancang tata ruang yang berkonsep ekologis, perancang perlu memahami berbagai jenis ruang beserta karakteristiknya. Beberapa komponen penting yang harus diperhatikan dalam desain tata ruang ekologis antara lain:



**Gambar 2. 2 Ketentuan Desain Tata Ruang dalam Ekologi**

Sumber: Frick, Heinz., dan Tri Hesti M., (2006), Arsitektur Ekologis

Desain tata ruang ekologis mempertimbangkan proporsi manusia dan pengalaman indrawi-seperti pendengaran, penglihatan, rasa, penciuman, dan sentuhan-sebagai faktor kunci. Dimensi-dimensi sensorik ini mempengaruhi bagaimana ruang mempengaruhi persepsi dan respon emosional manusia. Tata letak sebuah bangunan dikembangkan melalui analisis aktivitas dan kebutuhan ruang, yang dikategorikan ke dalam ruang privat, publik, dan servis. Analisis ini memastikan bahwa skala setiap ruang sesuai dengan dimensi manusia. Kemajuan terbaru dalam desain ekologis adalah integrasi ruang multifungsi, yang ditandai dengan tata letak fleksibel yang dapat beradaptasi dalam ukuran dan fungsi untuk mengakomodasi berbagai kegiatan.

## c. Tata ruang luar Arsitektur Ekologi

Ruang luar dapat digambarkan sebagai area terbuka di alam, biasanya hanya tertutup oleh elemen-elemen di tanah dan samping, tanpa atap atau struktur di atas kepala-menciptakan rasa keterbukaan. Menurut Immanuel Kant memandang ruang terbuka bukan sebagai sesuatu yang nyata atau objektif, tetapi sebagai konsep subjektif yang dibentuk oleh persepsi dan emosi manusia. Di sisi lain, Plato menganggapnya sebagai kerangka struktural atau wadah yang menampung objek atau peristiwa. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ruang luar adalah area

yang dibatasi oleh elemen-elemen di bagian bawah dan sisi-sisinya, yang terbentuk dari persepsi subjektif manusia, dan berfungsi sebagai tempat untuk menampung berbagai aktivitas tertentu.

Sebelum membangun sebuah gedung di suatu lahan, hal pertama yang harus diperhatikan adalah apakah keberadaan bangunan nantinya akan mempengaruhi kesuburan tanah hingga membuatnya menjadi tandus. Dalam proses pembangunan, penting juga untuk memperhatikan kondisi vegetasi yang sudah ada di lokasi tersebut. Sebisa mungkin, jenis-jenis tanaman yang tumbuh di sana dipertahankan, dan perlu juga dipikirkan dengan matang jenis tanaman baru apa yang cocok untuk ditanam di area tapak tersebut.

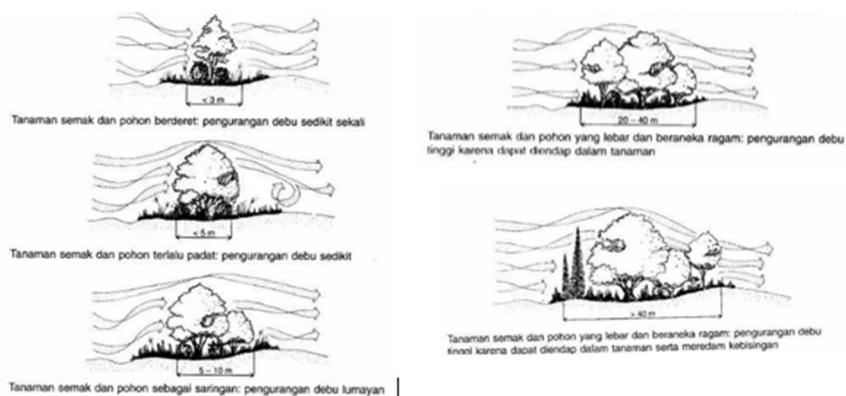
Dalam arsitektur ekologis, upaya seperti membuat taman, menghijaukan pekarangan, membangun rumah, dan merancang lansekap merupakan bagian dari proses menjinakkan alam agar selaras dengan kehidupan manusia. Dalam proses ini, ada berbagai jenis tanaman yang bisa dimanfaatkan untuk membantu mewujudkan tujuan tersebut, di antaranya adalah:

- 1) Penutup tanah: Vegetasi yang menutupi permukaan tanah berperan penting untuk melindunginya dari sinar matahari langsung, mencegahnya cepat kering dan berdebu. Menanam rumput tidak hanya membantu menghijaukan tanah, tetapi juga dapat berfungsi sebagai pakan ternak. Sementara itu, tanaman merambat yang tidak memerlukan perawatan seperti varietas suru menambah variasi visual dengan nuansa hijau yang berbeda. Beberapa tanaman penutup tanah, seperti mimosa (putri malu) dan kacang tanah, juga berkontribusi pada kesuburan tanah. Mimosa, khususnya, efektif dalam memecah tanah yang padat atau berbatu, menjadikannya spesies perintis yang berharga dalam rehabilitasi lahan.
- 2) Semak belukar: Semak merupakan jenis tanaman perdu yang tumbuh dengan batang bercabang kecil dan tidak terlalu tinggi. Tanaman ini kerap dimanfaatkan sebagai elemen penghijauan yang rendah, karena bisa dibentuk sesuai keinginan dengan cara memangkas batangnya, atau digunakan sebagai pagar alami. Pemilihan tanaman hias berbunga biasanya

didasarkan pada warna dan aroma bunganya. Beberapa contoh yang cukup populer adalah bugenvil, kaca piring, kembang sepatu, jure, srigading, melati, sakura, kana, mawar, kenikir, dan hortensia, serta lainnya. Selain berfungsi untuk memperindah, semak seperti trembesi (kayu ambon) juga berguna untuk mencegah erosi tanah karena akarnya yang menyebar luas. Tanaman seperti ini sering dijadikan pelindung awal sebelum menanam pohon besar yang memiliki akar lebih dalam.

- 3) Pohon-pohon: Termasuk ke dalam jenis tanaman bambu serta tanaman peneduh lainnya, kelompok ini diklasifikasikan berdasarkan karakteristik bentuk, daun, akar, buah, serta kegunaannya.

Selain memberikan manfaat langsung bagi kehidupan, seperti meningkatkan kualitas hidup dan menghasilkan pendapatan dari daun, kayu, akar, buah, dan bagian tanaman lainnya, penanaman pohon dan semak juga memiliki peran penting dalam menjaga kelestarian lingkungan. Tanaman-tanaman tersebut dapat membantu mencegah erosi dan banjir bandang, menjaga keberadaan sumber air, menyediakan bahan bangunan dan pangan, serta berperan dalam mengurangi debu dan pencemaran udara. Jika penataannya dilakukan dengan tepat, tanaman ini bisa memberikan manfaat yang sangat luas.



**Gambar 2. 3 Penataan Tanaman Semak dan Pohon untuk Penyaring Debu**

Sumber: Frick, H. (2007). Dasar-dasar Arsitektur Ekologi

Penerapan prinsip pembangunan taman ekologis dapat dilakukan melalui beberapa cara, antara lain:

1. Membuat jalur pejalan kaki yang bervariasi bentuknya dan berliku agar menciptakan kesan alami
2. Merancang area khusus yang tenang, sejuk, dan nyaman sebagai tempat beristirahat atau relaksasi
3. Menggunakan pagar alami berupa tanaman perdu dengan beragam bentuk dan warna untuk mempercantik tampilan serta menjaga ekosistem
4. Mengatur arah pandang dan pencahayaan, baik cahaya matahari maupun area teduh dengan memilih jenis tanaman yang tepat
5. Menanam tumbuhan yang sesuai dengan kondisi lokasi serta mudah dalam hal perawatan, agar taman tetap lestari dan berfungsi optimal.

#### **2.1.2.4 Pengolahan Susu**

Setelah susu di peras, susu tersebut dikumpulkan ke dalam Milk Storage Tank dan diolah melalui proses-proses sebagai berikut:

##### **a. Proses Pengolahan Susu**

###### **1) Penerimaan Susu**

*Balance tank* berfungsi untuk menyeimbangkan aliran susu serta mengukur volumenya. Saat susu segar masuk melalui pipa, pelampung di dalam tangki akan terangkat. Pelampung ini bertugas menjaga agar permukaan susu di dalam tangki tetap stabil. Ketika tangki mencapai kapasitas maksimal, katup otomatis akan menutup aliran masuk, sehingga proses pengisian berhenti dengan sendirinya.

Setelah itu, susu dialirkan ke *duplex filter* untuk menyaring kotoran atau partikel asing yang mungkin terbawa dalam susu segar. Setelah melalui proses penyaringan, susu kemudian diteruskan ke *plate cooler* untuk didinginkan sesuai standar pengolahan.

## 2) Pendinginan

Setelah melalui proses penyaringan, susu dialirkan ke plate cooler yang menggunakan sistem *Plate Heat Exchanger (PHE)*. Pada tahap ini, susu yang bersuhu maksimal 14°C akan didinginkan hingga mencapai suhu 4°C dengan bantuan media pendingin berupa air dingin (*chilled water*) bersuhu 2°C. Proses pendinginan dilakukan dengan prinsip aliran berlawanan arah antara susu dan media pendingin yang mengalir melalui pelat-pelat penukar panas. Pada suhu rendah ini, aktivitas mikroba menjadi tidak aktif, reaksi enzimatik melambat, dan berbagai reaksi kimia yang dapat merusak kualitas susu dapat dicegah.

Setelah didinginkan, susu segar dialirkan ke dalam tangki penyimpanan *Fresh Milk Tank (FMT)*. Tangki ini dilengkapi dengan pengaduk untuk menjaga agar susu tetap homogen dan mencegah pemisahan krim di permukaan. Selain itu, tangki dilapisi dengan bahan *whole glass* yang berfungsi untuk mempertahankan suhu susu tetap stabil pada 4°C.

## 3) Pasteurisasi

Proses pasteurisasi dilakukan secara kontinu dengan metode suhu tinggi dalam waktu singkat, yang dikenal sebagai sistem *HTST (High Temperature Short Time)*. Dalam metode ini, susu dipanaskan hingga suhu 83 °C dan ditahan selama 15 detik di dalam *holding tube*. Waktu pemanasan yang singkat ini bertujuan untuk menjaga kualitas gizi susu, terutama agar protein tidak rusak akibat denaturasi.

Sebelum mencapai tahap pemanasan utama, susu terlebih dahulu melalui bagian regenerasi, yaitu proses pemanasan awal menggunakan susu yang telah dipasteurisasi sebelumnya dengan suhu sekitar 60 °C sebagai media penghantar panas. Setelah itu, susu masuk ke tahap pasteurisasi utama, di mana suhu dinaikkan hingga 83 °C dengan menggunakan uap panas (*steam*) bersuhu 110 °C. Susu kemudian ditahan dalam *holding tube* selama 15 detik untuk memastikan proses pasteurisasi berlangsung efektif.

Selanjutnya, susu didinginkan kembali dengan melewati bagian regenerasi—di mana terjadi pertukaran panas tidak langsung melalui pelat-pelat logam pemisah. Dalam proses ini, susu segar yang baru masuk mendapat pemanasan awal, sementara susu yang sudah dipasteurisasi mengalami penurunan suhu. Proses pendinginan akhir dilakukan hingga suhu susu mencapai 4 °C. Tujuan pendinginan ini adalah untuk melakukan *shocking* terhadap bakteri—yakni membunuh bakteri yang mampu bertahan pada suhu pasteurisasi.

Jika suhu atau waktu pasteurisasi tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan, sistem akan secara otomatis mengembalikan susu ke *balance tank* untuk diproses ulang, sehingga kualitas produk tetap terjaga.

#### 4) Mixing Tank

Setelah proses pasteurisasi susu dimasukkan dalam tangki pencampur untuk diberikan perasa. Susu tersebut kemudian diaduk dalam tangki pencampur ±30 menit. Susu kemudian diaduk di dalam tangki pencampur selama kurang lebih 30 menit. Setelah proses pencampuran selesai, dilanjutkan dengan tahap pasteurisasi.

#### 5) Homogenisasi



**Gambar 2. 4 Diagram Alir Proses Pengolahan Susu**

Sumber: Google, 2024

Setelah proses Pasteurisasi dilakukan homogenisasi susu dalam *Homogenizer* proses ini dilakukan untuk menyeragamkan dan melarutkan semua bahan tambahan yang dicampurkan ke dalam susu, sehingga

nantinya tidak terjadi pengendapan bahan tambahan di dalam susu. Proses ini dilakukan dalam alat bertekanan sampai 150 bar yang disebut dengan *Homogenizer*.

## **b. Proses Pengolahan Yoghurt**

### **1) Pemanasan**

Tahap pemanasan selesai ketika susu yang sebelumnya berada di alat pengukur aliran dipindahkan ke dalam tangki pemanas dan dipanaskan hingga mencapai suhu 55°C. Selama proses ini, dilakukan pengadukan untuk menjaga suhu tetap stabil. Pengadukan ini juga bertujuan untuk melarutkan gumpalan lemak yang mungkin masih terdapat dalam susu.

### **2) Homogenisasi**

Proses homogenisasi dilakukan pada suhu 55°C dengan tekanan sekitar 150 atm selama kurang lebih 25 menit, tergantung pada jumlah yoghurt yang akan diproduksi. Tahap ini berfungsi untuk memperkecil ukuran globula lemak, yaitu dengan memecah gumpalan lemak agar tersebar merata dalam cairan, sehingga menghasilkan tekstur yang lebih halus dan konsisten.

### **3) Pasteurisasi**

Proses pasteurisasi dilakukan dengan cara yang mirip seperti tahap pemanasan sebelumnya, yaitu memanaskan kembali susu di dalam tangki yang sudah disterilkan menggunakan air panas. Susu dari alat homogenisasi dialirkan ke dalam tangki melalui selang. Perbedaan utama pada tahap ini terletak pada suhu yang digunakan—pasteurisasi membutuhkan suhu yang lebih tinggi dibandingkan pemanasan awal. Kenaikan suhu tersebut dicapai dengan menambahkan panas dari bagian luar tangki, sehingga suhu susu akan terus meningkat selama proses berlangsung.

### **4) Penurunan Suhu**

Setelah proses pasteurisasi selesai, suhu susu diturunkan hingga mencapai 45°C. Pada suhu inilah kultur bakteri ditambahkan, agar lemak serta kandungan lainnya dalam susu dapat tercampur secara merata.

Penurunan suhu dilakukan dengan mengalirkan air dingin di bagian luar tangki pemanas, seolah-olah tangki tersebut diselimuti oleh lapisan air dingin untuk membantu mempercepat pendinginan.

#### **5) Pencampuran Kultur**

Di dalam tangki penghangat, kultur dicampur. Ketika susu di dalam tangki didinginkan, pada suhu 45°C, pencampuran kultur ini dilakukan. Untuk mencegah kerusakan pada kultur, pencampuran ini dilakukan pada suhu dingin (45°C).

#### **6) Inkubasi**

Susu kemudian ditempatkan dalam tangki di ruang inkubasi dan diinkubasi menggunakan selang pada fase berikutnya. Setelah itu, dibiarkan pada suhu 30°C dan kelembaban relatif 80-90. Durasi fase inkubasi ini adalah enam belas jam.

#### **7) Pencampuran Gula**

Setelah proses inkubasi selesai, susu dipindahkan ke alat shear pump. Alat ini digunakan untuk mencampur susu dengan bahan tambahan seperti gula. Cara penggunaannya cukup sederhana: susu dimasukkan ke dalam shear pump, lalu gula ditambahkan. Setelah itu, campuran dibiarkan beberapa menit hingga tercampur rata (waktu pencampurannya bergantung pada jumlah yoghurt yang diolah).

#### **8) Pencampuran Pewarna**

Setelah gula ditambahkan, yoghurt kemudian dipindahkan ke tangki homogenisasi untuk proses pencampuran pewarna dan perasa. Biasanya, pewarna dan perasa langsung dimasukkan ke dalam yoghurt, lalu diaduk sampai semuanya tercampur secara merata. Pencampuran dianggap merata apabila warna pada permukaan yoghurt tampak konsisten dan tidak terlihat adanya gumpalan.

#### **9) Pemindahan ke Tangki *Filling* dan pengemasan**

Setelah proses penambahan warna dan perasa selesai, yoghurt yang telah siap kemudian dipindahkan ke tangki pengisian (*filling tank*). Pemindahan ini bertujuan untuk mempermudah proses pengisian yoghurt ke

dalam botol kemasan. Tangki filling ini dirancang dengan bagian bawah menyerupai keran yang dapat dibuka dan ditutup, sehingga proses pengisian dapat dilakukan dengan lebih praktis dan efisien.

#### **d. Proses Pengolahan Ice Cream**

##### **1) Penimbangan Bahan**

Proses penimbangan bahan dilakukan secara manual dan disesuaikan dengan jenis es krim yang akan dibuat. Misalnya, untuk produksi es krim vanila 4 kali lipat, maka bahan yang ditimbang juga harus mengikuti jumlah tersebut, yaitu 4 kali resep atau batch. Agar proses pencampuran antara lemak dan cokelat lebih mudah, cokelat massa perlu dilelehkan terlebih dahulu sebelum dicampurkan.

##### **2) Pencampuran (Mixing)**

Setelah bahan-bahan ditimbang, semuanya dimasukkan ke dalam satu tangki pencampuran (*mixing tank*) untuk dicampur menjadi satu. Di dalam tangki ini, seluruh bahan dipanaskan dan diaduk hingga menjadi campuran yang homogen. Proses ini tidak hanya mencampur, tetapi juga berfungsi sebagai pemanasan awal (*pre-heating*) sebelum campuran masuk ke tahap pasteurisasi dan homogenisasi.

Pencampuran dilakukan pada suhu 60°C selama kurang lebih 15 menit. Bahan-bahan yang berbentuk bubuk ditambahkan sedikit demi sedikit agar tercampur secara merata dan tidak menimbulkan gumpalan. Untuk mencapai suhu 60°C, pemanasan dilakukan menggunakan sistem sirkulasi tertutup (*close loop system*) melalui Plate Heat Exchanger (PHE). Penghitungan waktu 15 menit dimulai setelah suhu campuran benar-benar mencapai 60°C.

Bahan-bahan seperti gula, susu bubuk skim, buttermilk, bubuk cokelat, dan air dimasukkan melalui corong lalu disalurkan ke tangki pencampuran menggunakan pompa hisap (*suction pump*). Dalam proses ini, air panas digunakan sebagai media pemanas di dalam tangki.

### 3) Pasteurisasi

Setelah campuran (*mix*) mencapai suhu 60°C dan dipertahankan selama 15 menit, proses selanjutnya adalah pasteurisasi, yang dilakukan pada suhu 80–85°C selama 15 detik dalam tahap *holding*. Pasteurisasi ini menggunakan alat Plate Heat Exchanger (PHE).

Tujuan utama dari proses ini adalah untuk membunuh bakteri patogen, yaitu mikroorganisme berbahaya yang mungkin masih ada dalam campuran. Setelah pasteurisasi selesai, proses dilanjutkan ke tahap homogenisasi.

### 4) Homogenisasi

Homogenisasi adalah proses untuk memecah globula lemak menjadi ukuran yang lebih kecil, sehingga campuran menjadi lebih merata dan menghasilkan produk akhir yang homogen. Proses ini dilakukan dengan mengalirkan campuran melalui celah sempit di bawah tekanan yang sangat tinggi. Saat campuran melewati celah tersebut, partikel lemak dan air akan tercampur dengan lebih merata hingga tampak menyatu sempurna.

Menariknya, semakin tinggi kadar lemak dalam campuran, maka tekanan yang dibutuhkan justru semakin rendah. Sedangkan untuk produk seperti *water ice* yang tidak mengandung lemak, proses homogenisasi tetap dilakukan, namun tanpa menggunakan tekanan campuran cukup dilewatkan saja tanpa perlakuan khusus.

### 5) Pendinginan (Cooling/chilling)

Proses pendinginan dilakukan pada suhu antara 4 hingga 6°C dengan tujuan memberikan efek “heat shock” untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Pendinginan ini dilakukan dengan cara mengalirkan campuran melalui alat PHE (Plate Heat Exchanger), yang menggunakan air dari chiller bersuhu 3 hingga 4°C sebagai media untuk menurunkan suhu. Setelah proses pendinginan, suhu campuran (*mix*) idealnya berada di kisaran 4–6°C sebelum memasuki tahap *aging*. Namun, dalam praktiknya, suhu aktual bisa berada di antara 9–10°C dan hal tersebut tidak menimbulkan masalah berarti pada proses berikutnya. Seluruh

rangkaian proses—mulai dari pasteurisasi, homogenisasi, hingga pendinginan—biasanya memakan waktu sekitar 1 jam 10 menit. Setelah melalui tahap ini, campuran yang telah melewati proses PHC (Pasteurisasi, Homogenisasi, dan Cooling) kemudian dipindahkan ke tangki *aging* untuk menjalani proses pematangan.

#### **6) Aging**

Suhu dalam tangki aging dijaga antara 4 hingga 6°C. Proses aging dilakukan dengan membiarkan campuran aging selama 4 hingga 12 jam. Tujuan dari proses ini adalah untuk mengoptimalkan kinerja bahan penstabil—memberikan waktu yang cukup agar penstabil dapat mengikat air bebas—serta mempermudah proses pembekuan saat pembuatan es krim.

#### **7) Pembekuan**

Setelah proses aging selesai, campuran dialirkan ke alat *continuous freezer (CF)* untuk dibekukan. Di tahap ini, udara juga disuntikkan ke dalam campuran yang berada di dalam silinder pembeku. Sekitar 40–45% kandungan air dalam campuran akan membeku, menghasilkan es krim dengan tekstur lembut (*soft ice cream*) pada suhu antara -4 hingga -6°C. Udara yang dimasukkan selama proses ini disebut *overrun*, yang berpengaruh pada volume dan kelembutan es krim.

#### **8) Pengisian**

Terdapat beberapa jenis mesin pengisian yang umum digunakan, seperti ROLLO, CUP, dan HOYER. Semua mesin tersebut bekerja secara otomatis dalam proses pengisian produk. Untuk beberapa jenis es krim tertentu, diperlukan tambahan bahan seperti potongan buah, kacang, topping, atau *crinkle*. Penambahan bahan-bahan tersebut dilakukan dengan bantuan mesin khusus yang disebut *fruit feeder*, yang memungkinkan pencampuran dilakukan secara presisi selama proses pengisian berlangsung.

#### **9) Pengerasan dan Pengemasan**

Es krim lembut (*soft ice*) yang dihasilkan dari proses pembekuan awal belum cukup stabil untuk dikemas karena mudah meleleh. Oleh karena itu, perlu dilakukan proses *hardening* terlebih dahulu. Tujuan dari tahap ini

adalah untuk membekukan es krim secara menyeluruh pada suhu antara -35°C hingga -40°C selama 30 hingga 45 menit, agar teksturnya menjadi lebih kokoh dan tahan terhadap kelumeran selama pengemasan.

Es krim yang sudah keras siap dikemas. Sebagian besar produk es krim di industri dikemas sampai dengan kemasan sekunder. Kemasan primer adlh etiket/ bungkus plastik, cup, atau cone sedangkan kemasan sekunder adalah kotak kertas karton/ kardus namun pada beberapa produk kemasan sekunder berupa *heat-shrink plastic*/ plastik string.

#### **2.1.2.5 Pengolahan Biogas**

Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan organik seperti kotoran ternak, limbah manusia, sampah rumah tangga, dan limbah lain yang bisa terurai secara alami dalam kondisi tanpa oksigen (anaerobik). Komponen utama dalam biogas adalah metana (CH<sub>4</sub>) dan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Karena kandungan metana yang cukup tinggi—dengan nilai kalor antara 4.800 hingga 6.700 kkal/m<sup>3</sup>—biogas bisa dimanfaatkan sebagai sumber energi terbarukan. Selain itu, pembakaran gas metana tergolong lebih ramah lingkungan karena strukturnya yang hanya mengandung satu atom karbon per rantai.

Biogas memiliki sifat mudah terbakar yang sangat tinggi dan cepat serta tidak berwarna dan tidak berbau. Biogas dapat digunakan sebagai alternatif gas LPG untuk pembangkit listrik atau sebagai bahan bakar mobil. Jika dibandingkan dengan gas LPG, biogas adalah pilihan yang lebih aman. Sebagai contoh, tidak akan ada ledakan jika wadah atau pipa gas bocor karena gas akan cepat menguap, dan jika api dipindahkan lebih dekat ke sumber gas, tidak akan ada ledakan api. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa biogas dari kotoran sapi ini adalah bahan bakar yang aman. Lebih jauh lagi, biogas dapat digunakan sebagai sumber energi untuk menghasilkan listrik. Kotoran sapi yang tersisa dari proses produksi biogas berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk pertanian atau pertumbuhan tanaman.

Memfaatkan limbah yang biasanya dibuang dan hanya mencemari lingkungan dapat dikonversi menjadi biogas yang dapat bermanfaat, itulah

sebabnya biogas sangat baik untuk kelestarian lingkungan dan lingkungan yang lebih bersih. Misalnya, menggunakan biogas sebagai bahan bakar minyak lebih efisien daripada menggunakan bahan bakar lain seperti bahan bakar gas, yang dapat mengurangi biaya operasional rumah. Pada pembangkit listrik, biogas dapat digunakan sebagai bahan bakar pengganti solar.

Berikut ini adalah prosedur untuk memproduksi biogas dari kotoran sapi:

1. Mengisi bak yang akan digunakan sebagai tempat penampungan sementara dengan kotoran sapi secukupnya dan air secukupnya, sambil terus diaduk, hingga campurannya membentuk seperti lumpur dengan perbandingan 2:1.
2. Arahkan lumpur ke lubang pemasukan digester. Keran gas di atas digester harus dibuka terlebih dahulu untuk mengeluarkan udara di dalam digester, yang akan memudahkan proses penambahan lumpur. Untuk mengisi volume digester secara penuh, lumpur dalam jumlah besar harus digunakan untuk pengisian awal.
3. Untuk ukuran digester 3,5 hingga 5,0 m<sup>2</sup>, tambahkan 1 liter starter dan 5 karung rumen segar dari RPH. Keran gas digester harus dimatikan setelah digester terisi penuh dengan lumpur agar fermentasi dapat berlangsung.
4. Dari hari ke-1 hingga hari ke-8, hilangkan gas awal yang dihasilkan. Gas metana (CH<sub>4</sub>) dan gas CO<sub>2</sub> akan dihasilkan dan sudah mulai berkurang dalam proses fermentasi pada hari ke-10 hingga ke-14. Gas yang dapat menyalakan api pada kompor gas akan terbentuk pada hari ke-14.

Proses pembentukan biogas terbagi menjadi tiga tahap, yaitu:

#### 1) Tahap Hidrolisis (Hydrolysis)

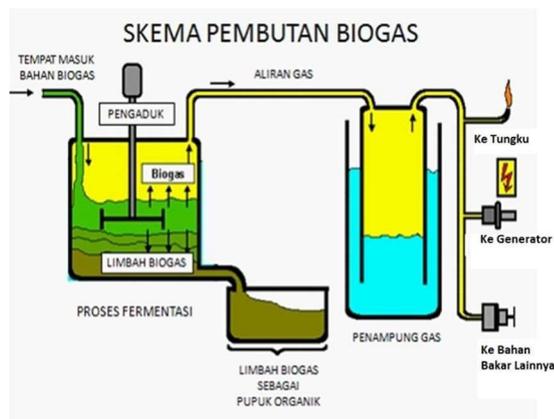
Pada tahap ini, bakteri memecah rantai panjang dari karbohidrat kompleks; protein, dan lemak menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dengan rantai pendek. Misalnya, polisakarida diubah menjadi monosakarida, sedangkan protein dipecah menjadi peptida dan asam amino.

#### 2) Tahap Asidifikasi (Asidogenesis dan Asetogenesis)

Untuk mengubah molekul rantai pendek dari proses hidrolisis menjadi asam asetat, hidrogen, dan karbon dioksida, bakteri (*Acetobacter aceti*) sekarang menciptakan asam. Bakteri ini dapat tumbuh dan berkembang di lingkungan asam karena bersifat anaerobik. Agar bakteri dapat menghasilkan asam asetat, mereka membutuhkan oksigen dan karbon dioksida dari oksigen terlarut. Agar bakteri dapat menghasilkan gas metana pada langkah berikutnya, asam harus terlebih dahulu berkembang di lingkungan anaerobik. Selanjutnya, bakteri menghasilkan karbon dioksida, hidrogen sulfida, alkohol, asam organik, asam amino, dan sejumlah kecil gas metana dari molekul rantai pendek. Pada titik ini, reaksi  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 2ATP$  (-118kJ per mol) bersifat eksotermis dan menghasilkan energi.

### 3) Pembentukan Gas Metana (Methanogenesis)

Pada tahap ini, bakteri *Methanobacterium omelianski* berperan dalam mengubah senyawa-senyawa hasil dari proses asidifikasi menjadi gas metana (CH<sub>4</sub>) dan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dalam lingkungan tanpa oksigen (anaerob). Proses ini melepaskan panas, sehingga termasuk ke dalam reaksi eksotermis.



**Gambar 2. 5 Skema Pembuatan Biogas**

Sumber: journal.unbara.ac.id, 2024

### 2.1.3 Studi Kasus Obyek

Analisis ini dilakukan dengan mengumpulkan data dari bangunan lain yang memiliki fungsi serupa dengan proyek yang akan dirancang. Dalam studi kasus ini, penulis memilih dua bangunan sebagai objek studi guna mendapatkan informasi mengenai standar dan kebutuhan ruang yang dapat dijadikan referensi dalam proses perencanaan proyek.

#### 2.1.3.1 Studi Kasus 1 (Dairyland Farm Theme Park, Prigen)

##### a. Deskripsi Objek

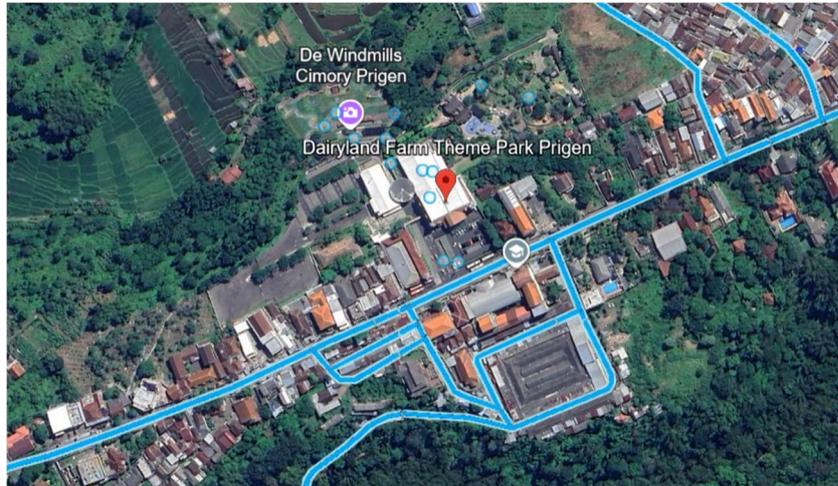


*Gambar 2. 6 Dairyland Farm Theme Park*  
*Sumber: Google Earth, 2024*

Dairyland Farm Theme Park, yang sebelumnya bernama Cimory Dairyland Prigen adalah salah satu destinasi wisata yang tidak hanya menyajikan hiburan, tetapi juga edukasi bagi setiap pengunjung. Dairyland Farm Theme Park dibuka secara resmi tahun 2019 dan langsung dan langsung mencuri perhatian publik dengan konsep wisata yang unik dan menarik.

Secara umum, tempat ini merupakan salah satu aset milik Cimory Group, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang pariwisata dengan konsep perpaduan antara wisata dan edukasi yang menarik, berlokasi di Pasuruan. Pada tempat ini terdapat edukasi seperti peternakan Cimory Dairyland, milk museum, dan yang lainnya.

## b. Aspek lokasi



*Gambar 2. 7 Gambaran Lokasi Dairyland Theme Park, Prigen  
Sumber: Google Earth, 2024*

Dairyland Farm Theme Park berlokasi di Jalan Raya Prigen Nomor 8, Plembon, Prigen, Pasuruan, Jawa Timur. Letaknya cukup strategis dan mudah dijangkau dari mana saja dikarenakan posisi tempat ini tepat di pinggir jalan raya utama. Situasi jalan di depan Dairyland Farm Theme Park merupakan jenis jalan kelas 1 yang padat akan lalu lintas kendaraan yang didominasi oleh kendaraan kecil hingga sedang.

### 1) Analisa Pencapaian pada Site

Dairyland Farm Theme Park berjarak hanya 1.7 km dari pusat kota pasuruan sehingga membuat tempat wisata ini sangat strategis dan mudah dijangkau kendaraan umum dan pribadi.

### 2) Analisa Pencapaian pada Area Parkir

Untuk pengunjung yang datang secara berkelompok atau menggunakan kendaraan pribadi, setelah memasuki pintu gerbang langsung parkir pada area parkir yang terletak pada depan bangunan.

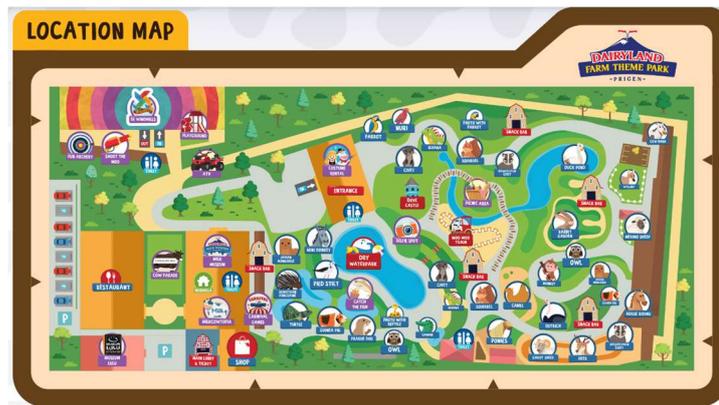
**c. Fasilitas dan Aktivitas**

*Tabel 2. 3 Fasilitas dan Aktivitas*

No.	Fasilitas	Aktivitas
<b>Fasilitas Utama</b>		
1	Peternakan Cimory Dairyland	Tempat untuk memberi makan hewan
2	Milk Museum	Tempat untuk edukasi mengenai sapi perah
3	Museum Lulu	Tempat yang berisi spot foto yang menarik
<b>Fasilitas Penunjang</b>		
1	Cimory Forest Park	Tempat budidaya tanaman berupa hutan mini
2	Dry Waterpark	Area permainan air
3	Resto	Tempat makan wisatawan
4	Pusat Oleh-oleh	Tempat menjual aneka makanan dan souvenir
5	De Windmills	Taman dengan berbagai macam bunga

Sumber: Analisa Penulis, 2024

**d. Pola Tatanan Massa**



*Gambar 2. 8 Peta Dairyland Farm Theme Park Prigen*

Sumber: Cimory.com, 2024

Dairyland Farm Theme Park menerapkan pola tatanan massa berbentuk kelompok (*cluster*). Pengelompokan ini disesuaikan dengan kegiatan wisata di tempat ini. Bentuk *cluster* dibentuk dengan mempertimbangkan letak dan posisi ruang sebagai dasar untuk menghubungkan satu ruang dengan ruang lainnya. Umumnya, ruang-ruang penghubung terdiri dari unit-unit yang berulang, memiliki fungsi yang sama, serta menampilkan kesamaan dalam hal visual, seperti bentuk dan arah orientasinya. Suatu bentuk *cluster* dapat juga menerima ruang-ruang yang berlainan ukuran, bentuk, dan fungsinya tetapi berhubungan satu dengan yang lain berdasarkan penempatan dan ukuran seperti simetri atau menurut sumbu.

#### e. Bentuk Massa dan Tampilan Bangunan

Dairyland Farm Theme Park memiliki beberapa massa bangunan. Massa tersebut memiliki bentuk yang sama dengan fungsi yang berbeda satu dengan yang lain. Bentuk massa pada wisata Dairyland Farm Theme Park ini menggunakan bentuk dasar geometri yaitu persegi panjang.



*Gambar 2. 9 Dairyland Resto*  
*Sumber: Google Maps, 2024*

Dairyland Farm Theme Park menggunakan konsep arsitektur modern dengan sentuhan pedesaan eropa, yang memadukan elemen fungsional dan estetika khas peternakan dengan gaya yang ramah dan menarik bagi pengunjung. Konsep ini menciptakan suasana agraris yang menekankan pada pengalaman edukatif dan rekreasi, menghadirkan elemen khas seperti bangunan bergaya lumbung atau barn house, struktur kayu dan batu alami, serta penggunaan warna-warna netral yang menonjolkan kesan alami dan nyaman. Selain itu, lanskap hijau dan ruang terbuka yang luas dirancang untuk mendukung aktivitas wisata serta memberikan nuansa segar khas pedesaan.

#### f. Analisa Ruang Dalam

Pada ruang dalam Dairyland Farm Theme Park terdapat beberapa ruang yang wajib dikunjungi oleh para pengunjung yaitu Milk Museum dan resto. Pada milk museum dijelaskan informasi menarik mulai dari sejarah awal mula peternakan sapi perah, proses produksi olahan susu sapi, hingga ke distribusi. Pada interior bangunan ini dirancang dengan warna cerah dan elemen interaktif, menciptakan suasana menyenangkan bagi anak-anak saat mereka belajar mengenai proses pemeliharaan sapi perah.



**Gambar 2. 10 Interior Milk Museum**  
 Sumber: Google Maps, 2024

Selain tampilan interior museum, tampilan pada resto menggunakan konsep alam dengan material alami seperti kayu pada lantai, meja, dan kursi resto. Perpaduan unsur alam yang menjadi material pada interior bangunan ini masih kental memanfaatkan elemen lokal yang menjadi daya tarik tersendiri untuk pengunjung dari resto Dairyland Farm Theme Park.



**Gambar 2. 11 Interior Restoran**  
 Sumber: Google Maps, 2024

**a. Analisa Ruang Luar**

Ruang luar pada Cimory Dairyland Prigen dirancang dengan penataan zona yang terstruktur untuk memenuhi kebutuhan edukasi, rekreasi, dan penerimaan pengunjung.

- Zona edukasi, mencakup area untuk kegiatan pembelajaran seperti milk museum tentang informasi menarik mulai dari sejarah awal mula peternakan sapi perah, proses produksi olahan sapi, hingga ke distribusi, interaksi dengan hewan di mini

zoo, serta ruang-ruang interaktif yang dirancang untuk mengedukasi pengunjung, khususnya anak-anak dengan cara menarik.

- Zona rekreasi, meliputi De windmills merupakan taman kincir angin yang luar, dan area permainan outdoor yang memberikan pengalaman santai dan menyenangkan bagi keluarga, terdapat juga Dry Waterpark untuk anak-anak yang ingin berenang. Pada zona ini dikhususkan bagi pengunjung yang hanya ingin berekreasi di Cimory Dairyland.
- Zona penerima, terletak di bagian awal kawasan dirancang untuk menyambut pengunjung dengan fasilitas parkir yang luas, lobi penerimaan dan toko oleh-oleh. Penataan zonasi yang terencana ini memungkinkan alur pengunjung yang efisien, mengoptimalkan kenyamanan, dan memastikan pengalaman wisata yang terpadu antara edukasi dan hiburan.

#### **b. Struktur dan Material**

Struktur utama pada fasilitas wisata yang hanya memiliki satu lantai menggunakan sistem rangka kolom beton, lalu pada ruangan semi outdoor seperti restoran menggunakan material baja pada sistem strukturnya. Untuk material atap menggunakan atap genteng dan galvalum pada atap restoran. Penggunaan unsur material alam juga digunakan pada interior restoran dengan menggunakan kayu pada interiornya. Pada bagian ruang luar banyak memanfaatkan material batu alam untuk tamannya.

#### **c. Utilitas**

- Sistem pembuangan air kotor  
Terdapat IPAL untuk pembuangan air kotor pada bangunan yang kemudian disalurkan melalui riol kota.
- Sistem pemadam kebakaran  
Sistem pemadaman menggunakan tabung Apar yang ditempatkan pada sisi-sisi strategis gedung yang mudah dijangkau.

#### **d. Analisa Aspek Ekologi**

- Desain bangunan yang mengurangi dampak lingkungan  
Bangunan di Cimory Dairyland Prigen dirancang dengan mempertimbangkan prinsip efisiensi energi dan pengurangan dampak negatif

terhadap lingkungan. Misalnya, penggunaan material lokal dan ramah lingkungan seperti kayu, batu, dan beton yang dapat disesuaikan dengan kondisi lingkungan setempat, mengurangi jejak karbon dari bahan bangunan yang diangkut dari jarak jauh.

- Pencahayaan alami dan ventilasi

Desain jendela besar, *skylight*, atau lubang ventilasi alami membantu membawa cahaya matahari ke dalam ruangan dan menjaga suhu tetap nyaman tanpa bergantung pada sistem pendingin udara buatan.

- Pengelolaan air dan penghijauan

Sistem pemanfaatan air hujan dan daur ulang air limbah untuk kebutuhan peternakan atau taman dapat membantu mengurangi penggunaan air tanah. Selain itu, desain lansekap yang luas dengan pohon-pohon besar dan vegetasi hijau berfungsi untuk meresap air hujan, menjaga kelembapan tanah, serta mengurangi erosi.

- Ruang terbuka

Banyak area luar di Cimory Dairyland Prigen digunakan sebagai ruang terbuka yang luas dan dipenuhi dengan vegetasi, baik untuk kegiatan rekreasi maupun edukasi. Tanaman hijau yang melimpah berfungsi untuk menurunkan suhu udara, menyediakan tempat berlindung, serta menjaga keanekaragaman hayati. Vegetasi ini juga berperan dalam mengurangi polusi udara dan menciptakan ruang yang menyegarkan bagi pengunjung.

### 2.1.3.2 Studi Kasus 2 Wisata Edukasi Susu Batu (WESB)

#### a. Deskripsi objek



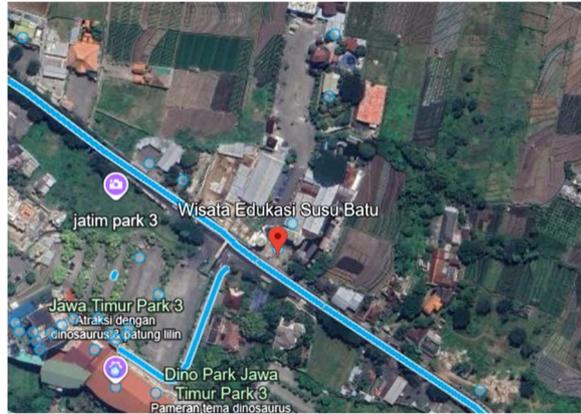
**Gambar 2. 12 Wisata Edukasi Susu Batu (WESB)**

Sumber: Batu.Jatim.Network, 2024

Wisata Edukasi Susu Batu (WESB) menjadi destinasi wisata baru di Kota Batu sejak 2018 lalu. WESB ini dikelola oleh KUD Batu, Produk yang dihasilkan diberi nama Susu Nandhi yang berarti “sapi” dalam Bahasa Sansekerta. Tempat ini mengusung konsep mirip dengan Negeri Kincir Angin, Belanda karena Eropa merupakan penghasil produk olahan susu terbanyak dan berkualitas. Sapi yang dikembangkan yaitu sapi jenis friesian holstein yang merupakan sapi perah terbanyak memproduksi susu di peternakan susu.

Sesuai dengan konsepnya, destinasi ini mengusung wisata edukasi yang memberikan pengetahuan seputar dunia susu. Terdapat berbagai wahana menarik yang bisa dikunjungi satu per satu. Yang pertama adalah *Milk Factory*, yang telah berdiri sejak tahun 1978. Di sini, pengunjung dapat mempelajari proses produksi susu pasteurisasi hingga tahap pengemasan. Selain itu, juga ditampilkan proses pembuatan susu UHT menggunakan teknologi aseptik, serta pengolahan yoghurt. Wahana berikutnya adalah *Farm Hall*, tempat di mana pengunjung bisa mendapatkan wawasan lebih lanjut mengenai proses pengemasan produk susu.

**b. Aspek lokasi**



**Gambar 2. 13 Gambaran Lokasi Wisata Edukasi Susu Batu (WESB)**  
*Sumber: Google Earth, 2024*

Wisata Edukasi Susu Perah berlokasi di Jalan Ir. Soekarno No. 129, Desa Beji, Kec. Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur. Mudah dijangkau dari pusat Kota Batu, akses jalan relatif baik dan terletak di jalan arteri. Selain itu, lokasi Wisata Edukasi Susu Batu (WESB) juga berdekatan dengan tempat wisata lainnya yaitu Jawa Timur Park 3 yang terletak tepat di seberang jalan Wisata Edukasi Susu Batu (WESB).

**c. Fasilitas dan Aktivitas**

**Tabel 2. 4 Fasilitas dan Aktivitas Wisata Edukasi Susu Batu**

No.	Fasilitas	Aktivitas
<b>Fasilitas Utama</b>		
1	Pabrik Susu	Tempat edukasi proses pengolahan susu dan pemeliharaan api perah.
2	Rumah Susu	Tempat produksi Pengolahan susu
3	Pabrik Ice Cream	Tempat produksi olahan Ice Cream
4	Pabrik Keju	Tempat Produksi Olahan Keju
5	Ruang Edukasi WESB	Tempat presentasi untuk edukasi
6	Penangkaran Ratu Lebah	Tempat untuk penangkaran lebah
7	Outlet Madu	Tempat penyimpanan madu hasil penangkaran lebah
8	Pemerahan Susu Sapi	Tempat untuk pemerahan sapi perah
<b>Fasilitas Penunjang</b>		
1	Cooking Class Coklat	Tempat edukasi olahan coklat
2	Pusat Oleh-oleh	Tempat menjual aneka makanan dan souvenir
3	Resto	Tempat makan wisatawan

*Sumber: Analisa Penulis, 2024*

#### **d. Pola tatanan massa**

Wisata Edukasi Susu Batu membentuk massa dan ruang luar yang membentuk *cluster* terhubung oleh sirkulasi. Ruang-ruang terdiri dari pabrik susu, ruang susu, pabrik ice cream, pabrik keju, ruang edukasi WESB, outlet Madu, penangkaran Ratu Lebah, cooking class coklat, dan kunjungan pabrik susu UHT/Sterilisasi membentuk pola *cluster* dalam kawasan. Ruang-ruang lainnya berfungsi sebagai penunjang aktivitas wisata, baik berupa ruang terbuka maupun bangunan fisik. Meskipun secara fisik membatasi area tertentu, ruang-ruang ini tetap memungkinkan adanya keterhubungan visual dengan area lain, termasuk taman dan zona edukasi lebah, sehingga keseluruhan area terasa selaras dan menyatu dengan alam. Pola tatanan massa WESB ini merupakan pola tatanan massa *cluster*. Hal ini dapat dilihat dari terdapatnya orientasi beberapa massa yang sejajar.

#### **e. Bentuk Massa dan Tampilan Bangunan**

Wisata Edukasi Susu Perah (WESB) memiliki bangunan dengan jumlah massa yang banyak. Massa tersebut memiliki bentukan dan fungsi yang berbeda satu dengan yang lainnya. Bentuk dan fungsi yang berbeda tersebut menyebabkan massa bangunan juga berbeda. Tampilan bentuk bangunan menggunakan konsep arsitektur modern dengan sentuhan eropa, dimana nampak dari atap bangunan yang digunakan.



**Gambar 2. 14 Foodcourt & Souvenir**

Sumber: Google Maps, 2024

#### **f. Analisa Ruang Dalam**

Ruang dalam pada Wisata Edukasi Susu Batu dirancang dengan sederhana dan fungsional menyesuaikan pada kegiatan edukasi. Ruang edukasi didesain untuk mendukung kegiatan dengan tata letak yang efisien agar dapat mengakomodasi demonstrasi proses pembuatan susu, penjelasan produk, dan aktivitas interaktif lainnya. Pencahayaan alami dimaksimalkan melalui jendela-jendela besar, sementara ventilasi dirancang untuk menjaga sirkulasi udara yang baik, menciptakan suasana yang nyaman bagi pengunjung. Meskipun sederhana, desain interiornya mencerminkan identitas lokal dan memberikan pengalaman yang autentik serta relevan dengan tema edukasi yang diusung.

#### **g. Analisa Ruang Luar**

Ruang luar pada Wisata Edukasi Susu Batu dirancang dengan pengelompokan zona edukasi, rekreasi, dan penerimaan untuk mendukung fungsionalitas dan kenyamanan pengunjung.

- Zona edukasi, terdapat area terbuka untuk demonstrasi proses pemerahan susu dan kegiatan interaktif lainnya yang bertujuan memberikan pemahaman kepada pengunjung tentang industri susu. Selain ladang untuk pemerahan, juga terdapat area terbuka yang merupakan area pengembangbiakan lebah.
- Zona rekreasi, meliputi taman kecil dan area bermain anak yang dirancang untuk memberikan hiburan dalam suasana yang aman dan nyaman. Meskipun zona rekreasi tidak terlalu luas, zona ini cukup untuk menunjang kebutuhan keluarga dengan anak-anak.
- Zona penerima, mencakup fasilitas area parkir yang terbatas, lobi untuk menyambut pengunjung, dan kios yang menjual produk susu lokal. Zonasi yang terorganisir dengan fokus pada fungsi edukasi memberikan pengalaman wisata yang sesuai untuk kunjungan kelompok kecil atau keluarga, meskipun dengan skala yang lebih sederhana dibandingkan destinasi sejenis lainnya.

## **h. Struktur dan Material**

Struktur utama menggunakan struktur kolom cor beton pada bangunan full indoor. Untuk bangunan semi outdoor pada kandang sapi menggunakan struktur baja. Untuk atap menggunakan material genteng dan juga galvalum.

## **i. Utilitas**

- Sistem pembuangan air kotor

Terdapat IPAL untuk pembuangan air kotor pada bangunan yang kemudian disalurkan melalui riol kota.

- Sistem pemadam kebakaran

Sistem pemadaman menggunakan tabung Apar yang ditempatkan pada sisi-sisi strategis gedung yang mudah dijangkau.

- Sistem Mechanical Elektrikal

Sumber energi listrik yang digunakan pada Wisata Edukasi Susu Batu menggunakan pasokan listrik dari PLN kota Batu.

## **j. Analisa Aspek Ekologi**

- Desain bangunan yang ramah lingkungan

Bangunan di Edukasi Susu Batu dirancang untuk meminimalkan dampak terhadap lingkungan, dengan menggunakan material lokal dan ramah lingkungan seperti batu, kayu, dan beton yang tidak hanya kuat dan tahan lama, tetapi juga memiliki jejak karbon yang rendah. Material-material ini berfungsi untuk menciptakan suasana alami dan harmonis dengan lanskap sekitarnya. Desain bangunan yang sederhana dan efisien mendukung keberlanjutan, mengurangi konsumsi energi, dan memperpanjang umur bangunan.

- Pengelolaan limbah dan daur ulang

Pengelolaan limbah di Edukasi Susu Batu menerapkan prinsip ekonomi sirkular dengan memanfaatkan sampah organik, baik dari peternakan maupun restoran, untuk dijadikan kompos atau pupuk untuk kebun. Limbah cair dari proses pengolahan susu atau peternakan dapat diproses menjadi air yang dapat

digunakan kembali untuk irigasi atau pemeliharaan taman. Dengan sistem ini, tempat wisata ini mengurangi jumlah limbah yang dibuang ke tempat pembuangan akhir dan mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya.

- Desain yang menyatu dengan alam

Desain bangunan mengutamakan orientasi yang memperhitungkan iklim lokal dan topografi, dengan memperhatikan aliran angin dan sinar matahari. Bangunan dan fasilitas ditempatkan sedemikian rupa agar tidak merusak lingkungan, tetapi malah meningkatkan pengalaman wisatawan dengan menyediakan pemandangan yang indah dan interaksi langsung dengan alam.

**k. Analisa Hasil Studi**

Hasil analisis dari studi dua objek, yakni Dairyland Farm Theme Park dan Wisata Edukasi Susu Batu (WESB), disajikan dalam bentuk tabel perbandingan berikut ini:

*Tabel 2. 5 Analisa Hasil Studi Kasus*

No.	Aspek	Dairyland Farm Theme Park	Wisata Edukasi Susu Batu	Kesimpulan
1	Lokasi	Terletak di Prigen, Pasuruan, dekat kawasan pegunungan dengan udara sejuk.	Terletak di Batu, Malang, juga dekat kawasan pegunungan dan destinasi wisata populer lainnya.	Peruntukan lahan sesuai dengan fungsinya. Kedua lokasi perancangan terletak di daerah dataran tinggi yang memiliki suhu dingin sehingga cocok untuk daerah agrowisata.
2	Pencapaian	Mudah diakses melalui jalan utama Surabaya-Malang. Parkir luas dan aksesibilitas baik.	Mudah dijangkau dari pusat Kota Batu, akses jalan relatif baik meskipun sempit di beberapa area.	Keduanya kedua obyek wisata terletak di jalan arteri sehingga dapat dijangkau dengan mudah oleh kendaraan pribadi, namun Cimory Dairyland Prigen lebih mudah diakses bagi wisatawan yang menginginkan akses langsung dari jalan utama.
3	Fasilitas	Cimory Dairyland Prigen menyajikan konsep wisata edukasi yang menarik dan menyenangkan. Kombinasi antara fasilitas utama seperti peternakan sapi perah, museum lulu, dan milk museum dengan fasilitas penunjang seperti cimory forest park, dry waterpark, resto, pusat oleh-oleh, dan De windmills membuat tempat ini menjadi destinasi wisata yang cocok untuk semua kalangan usia.	Wisata Edukasi Susu Batu menawarkan fasilitas edukasi dan rekreasi. Fokus utamanya adalah area demonstrasi proses pembuatan susu, ruang interaktif untuk belajar pemerahan susu sapi, dan mengenal peralatan pengolahan susu. Fasilitas rekreasinya mencakup taman bermain sederhana yang aman dan kios oleh-oleh yang menjual produk susu lokal.	Pada masing-masing obyek terdapat fasilitas utama yang diunggulkan sesuai dengan konsep wisata masing-masing, akan tetapi fasilitas yang ditonjolkan sama yaitu fasilitas utama tentang edukasi pengolahan susu sapi.
4	Massa bangunan	Bangunan dirancang dalam beberapa massa terpisah dengan tata lansekap yang mengikuti kontur alami tanah, di mana setiap massa bangunan difungsikan sesuai peran dan kegunaannya masing-masing.	Bangunan dibuat dalam banyak massa dengan tatanan lansekap yang menyesuaikan kontur tanah, yang tiap massa bangunannya memiliki fungsi masing-masing.	Secara arsitektural, objek wisata dirancang dengan banyak massa bangunan untuk mendukung fungsi seperti edukasi, rekreasi, dan kuliner. Pemisahan massa ini mengatur sirkulasi pengunjung, menciptakan alur nyaman, serta memungkinkan ruang hijau di antaranya untuk suasana sejuk dan alami.

No.	Aspek	Dairyland Farm Theme Park	Wisata Edukasi Susu Batu	Kesimpulan
5	Bentuk dan tampilan bangunan	Memiliki bentuk yang sama dengan tampilan fasad yang berbeda-beda. Bergaya modern dengan sentuhan tradisional eropa.	Memiliki bentuk yang berbeda dengan tampilan fasad yang berbeda-beda. Desain bangunan lebih sederhana dibandingkan Cimory Dairyland.	Kedua bangunan memiliki fasad bergaya pertanian modern dengan sentuhan pedesaan Eropa, ditandai kincir angin sebagai elemen ikonik yang memperkuat identitas agrikultural dan menambah dimensi visual.
6	Ruang dalam	Ruang dalam dirancang dengan konsep yang menyenangkan dan edukatif, dilengkapi dengan berbagai informasi tentang susu dan produk olahannya.	Ruang dalam lebih sederhana, fokus pada proses produksi dan peralatan yang digunakan.	Interior dirancang ramah anak dengan dekorasi bertema sapi dan pertanian, memperkuat nuansa agraris dan mendukung edukasi melalui elemen visual dan interaktif yang menarik dan nyaman.
7	Ruang luar	Sebagian besar area wisata berupa ruang luar yang yaitu: lahan parkir, taman, dry waterpark, peternakan, dan windmills.	Ruang luar cukup banyak, meliputi lahan parkir, taman, edukasi lebah, dan lahan untuk sapi.	Sebagian besar area wisata adalah ruang hijau yang mendukung wisata berkelanjutan, memperbaiki udara, dan menjaga ekosistem. Area ini juga berfungsi sebagai tempat rekreasi, edukasi, dan spot foto, menciptakan pengalaman wisata yang alami.
8	Struktur	Menggunakan struktur modern dengan bahan bangunan yang kuat dan tahan lama, seperti: Cor beton, rangka baja.	Menggunakan struktur modern dengan bahan bangunan yang kuat dan tahan lama, seperti: Cor beton, rangka baja.	Bangunan ini menggunakan struktur permanen berbahan beton dan baja, memberikan kekuatan, stabilitas, dan daya tahan tinggi untuk mendukung kebutuhan fungsional tempat wisata.
9	Material	Menggunakan kombinasi material alami dan modern seperti: Baja, bata, atap galvalum, atap genteng, beton, kayu.	Menggunakan kombinasi material alami dan modern seperti: Baja, beton, atap genteng, atap bitumen, atap galvalum, bata.	Material yang digunakan pada kedua bangunan kurang lebih sama.

*Sumber: Analisa Penulis, 2024*

Dapat disimpulkan bahwa dari segi kawasan eduwisata Pengolahan Susu Sapi, Dairyland Farm Theme Park lebih unggul dari segi pengolahan ruang dalam dan luar bangunan. Taman yang di desain begitu menarik dengan view dari atas gunung dengan suhu sejuk dan nyaman. Tampilan fasad yang digunakan juga lebih beraneka ragam dan menarik. Sedangkan Wisata Edukasi Susu Batu (WESB) unggul dalam segi edukasi, dimana di lokasi tersebut tersedia berbagai tempat yang melayani pembelajaran tentang sapi perah dan dilengkapi dengan ruang edukasi dan penangkaran lebah.

## **2.2 Tinjauan Khusus Perancangan**

Tinjauan khusus terhadap obyek perancangan ini adalah membahas secara detail obyek rancangan. dimana pembahasannya mencakup kegiatan yang terjadi dalam obyek rancangan nantinya beserta fasilitas-fasilitas yang akan disediakan.

### **2.2.1 Penekanan Perancangan**

Perancangan proyek Eduwisata Pengolahan Susu Sapi Berbasis Arsitektur Ekologi di Jombang ini difokuskan pada penataan bangunan dengan banyak massa. Penekanan utama terletak pada konsep penataan massa bangunan, pola sirkulasi, serta zonasi yang disesuaikan dengan fungsi dan aktivitas yang akan berlangsung di dalamnya.

### **2.2.2 Lingkup Pelayanan**

Lingkup pelayanan dari obyek Eduwisata Pengolahan Susu Sapi Berbasis Arsitektur Ekologi di Jombang ini antara lain:

- 1) Lingkup pelayanan Eduwisata Pengolahan Susu Sapi diperuntukkan bagi wisatawan domestik yang ingin menikmati suasana Eduwisata Pengolahan Susu Sapi dan edukasi mengenai Sapi Perah mulai dari pemerahan sampai hasil pengolahannya.
- 2) Skala pelayanan proyek ini mencakup tingkat regional, sehingga diperlukan sebuah destinasi wisata yang representatif dan mampu memenuhi kebutuhan akan sarana rekreasi sekaligus edukasi bagi para pengunjung.

3) Pengguna pada Eduwisata Pengolahan Susu Sapi ini antara lain:

- Tamu / Pengunjung
  1. Pengunjung yang hanya datang untuk berwisata atau mereka yang hanya mengunjungi Eduwisata Pengolahan Susu Sapi tanpa mengikuti program edukasi mengenai pengolahan susu sapi
  2. Pengunjung yang datang untuk berwisata dan edukasi, atau mereka yang datang dengan tujuan untuk mengikuti program wisata dan edukasi dari Eduwisata Pengolahan Susu Sapi dan biasanya tinggal lebih lama dibandingkan dengan pengunjung biasa.
- Karyawan Service

Merupakan perugas yang bertugas melayani dan memenuhi kebutuhan pengunjung selama berada di area wisata, sesuai dengan wilayah kerja atau tanggung jawab yang telah ditentukan.
- Pengelola

Pengelola dalam Eduwisata Pengolahan Susu Sapi terdiri dari staff-staff yang bertanggung jawab mengatur dan menjalankan berbagai mekanisme kerja agar kawasan Edukasi Pengolahan Susu Sapi dapat beroperasi dengan lancar.

### 2.2.3 Aktivitas dan Kebutuhan Ruang

Berdasarkan aktivitas yang berlangsung, ruang-ruang dibagi ke dalam beberapa kelompok menurut pengguna, jenis aktivitas, fasilitas yang tersedia, kelompok fasilitas, serta karakteristik ruangnya, yaitu:

*Tabel 2. 6 Aktivitas dan Kebutuhan Ruang*

No.	Kelompok Kegiatan	Pelaku	Macam Kegiatan	Kebutuhan Ruang
<b>Zona Penerima</b>				
1.	Kegiatan penerima	Pengunjung	a) Parkir b) Masuk dan Menunggu c) Mencari Informasi d) Membeli Tiket e) Metabolisme	a) Area Parkir b) Hall/Lobby c) Resepsionis d) Loker e) Toilet
		pengelola	a) Memberikan Informasi b) Melayani Administrasi	a) Resepsionis b) Loker / Administratif
<b>Zona Edukasi</b>				
2.	Kegiatan Wisata Edukasi:	Pengunjung	a) Mengunjungi Kandang Sapi b) Mengunjungi / Belajar proses pemerahan susu c) Melihat Proses produksi dan pengolahan Susu d) Mengikuti Edukasi tentang Sapi Perah dan pentingnya konsumsi susu e)Metabolisme	a) Kandang Sapi b) Pengolahan Susu c) Galeri d) Museum Susu e) Gedung Serbaguna f) Toilet
		Pengelola (pegawai, staff, peternak sapi, staff pengolahan susu)	a) Memandu Pengunjung b) Memerah Susu c) Melakukan Proses Pengolahan Susu d) Memberikan Edukasi tentang Sapi Perah e) Memberi makan Sapi	a) Kandang Sapi b) Ruang-ruang proses pengolahan susu c) Area Edukasi Sapi Perah d) Gudang Penyimpanan Makanan e) Toilet
<b>Zona Rekreasi</b>				
3.	Kegiatan Wisata Rekreasi	Pengunjung	a) Mencari Informasi b) Check In c) Memesan d) Makan / Minum e) Membayar	a) Ruang Informasi b) Lobby c) <i>FoodCourt</i> d) Kasir

No.	Kelompok Kegiatan	Pelaku	Macam Kegiatan	Kebutuhan Ruang
			f) Melihat Souvenir / Olahan Susu g) Bermain h) Kegiatan Rekreasi i) Memberi makan hewan j)Metabolisme	e) <i>Retail Souvernir / GiftShop</i> f) Cafe g) Taman h) Tempat Istirahat / Gazebo i) <i>Playground Area</i> j) Mini Zoo Toilet
		Pengelola	a) Memberikan Informasi pada Pengunjung b) Melayani Administrasi Pengunjung c) Melayani Pembeli & Pengunjung d)Mempersiapkan Makanan & Minuman e) Melayani Penyediaan Barang & Pembayaran f) Mendampingi Kegiatan Pengunjung g) Mengawasi Keselamatan Pengunjung h) Metabolisme	a) Ruang Informasi b) Locket c) Kasir d) <i>Pantri</i> e) <i>Giftshop</i> f) <i>Playground Area</i> g) Area Pengawasan h) Toilet
<b>Zona Pengelola</b>				
4.	Kegiatan Pengelola	Direktur	a) Mengkoordinasi dan mengawasi semua kegiatan b) Memimpin perusahaan c) Menyusun Strategi Bisnis Perusahaan d) Melakukan Evaluasi	a) Ruang Direksi b) <i>Meeting Room</i> c) Toilet
		Manager	a) Bekerja Mengepalai Pengolahan b) Memimpin Rapat c) Istirahat d) Metabolisme	a) <i>Operational Director</i> b) Ruang Rapat c) Toilet
		Staff (Pegawai)	a) Membuat laporan kegiatan	a) <i>Business Develpoment</i> b) <i>Public Director</i> c) Staff Bidang

No.	Kelompok Kegiatan	Pelaku	Macam Kegiatan	Kebutuhan Ruang
			b) Mendata Pemasukan dan Pengeluaran c) Bekerja Sesuai Bidang Masing-Masing d) Rapat e) Metabolisme	d) Ruang Rapat e) Pantry f) Toilet
<b>Zona Service &amp; Maintenance</b>				
5.	Kegiatan <i>Service &amp; Maintenance</i>	Kepala bagian	a) Mengepalai / Bertanggung Jawab dalam bidang <i>Service &amp; Maintenance</i> b) Memimpin Rapat c) Metabolisme	a) Ruang Kepala Bagian b) Ruang Rapat c) Toilet
		Petugas Kesehatan Keselamatan Kerja	a) Penyimpanan Barang b) Bekerja (Memeriksa Kesehatan dan Perawatan) c) Metabolisme	a) Gudang / Ruang Peralatan b) Ruang P3K c) Toilet
		Petugas keamanan	a) Menyimpan Alat dan Barang b) Mengawasi Keamanan c) Menjaga Keamanan d) Metabolisme	a) Gudang / Ruang Peralatan b) Semua Area & Ruang CCTV c) Pos Keamanan d) Toilet
		Peternak	a) Menyimpan Alat & Barang b) Bekerja Untuk Kegiatan Wisata c) Memberi Makan Ternak d) Membersihkan Kandang Ternak e) Rapat f) Istirahat g) Metabolisme	a) Gudang / Loker b) Semua Area c) Gudang Penyimpanan Makanan d) Kandang Hewan e) Ruang Rapat f) Pantry g) Toilet
		Petugas kebersihan	a) Menyimpan Alat & Barang b) Bekerja dan Membuang Sampah c) Melayani Penghuni d) Metabolisme	a) Gudang / Loker b) Semua Area & Tempat Sampah c) Toilet

No.	Kelompok Kegiatan	Pelaku	Macam Kegiatan	Kebutuhan Ruang
		Petugas Pelayanan Teknis	a) Menyimpan Alat & Barang b) Mengatur Mekanikal Elektrikal, Pengolahan Limbah & Perawatan Sarana Utilitas	a) Gedung / Locket b) Ruang Reservoir c) Ruang Genset d) Ruang Pompa e) <i>Power House</i> f) Ruang Maintenance g) Toilet
		Pengunjung	a) Beribadah b) Metabolisme	a) Musholla b) Toilet

Sumber: Analisa Penulis, 2024

Dari tabel aktivitas dan kebutuhan ruang di atas, maka dapat disimpulkan bahwa dalam kebutuhan perancangan Eduwisata Pengolahan Susu Sapi ini terdapat beberapa jenis fasilitas dan kebutuhan ruang yang diperlukan, yaitu:

**Tabel 2. 7 Jenis Fasilitas Berdasarkan Kebutuhan Ruang**

Fasilitas Utama	Fasilitas Penunjang
<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kandang Sapi Perah</li> <li>b. Kandang Pedet</li> <li>c. Kandang Isolasi</li> <li>d. Rumah Susu</li> <li>e. Galeri (Hasil olahan susu)</li> <li>f. <i>PlayGround</i></li> <li>g. <i>Mini Zoo</i></li> <li>h. Museum susu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) <i>Front Office</i></li> <li>b) <i>Ticketing</i> dan Locket</li> <li>c) Area Antrian</li> <li>d) <i>Main Lobby</i></li> <li>e) Toko Oleh-oleh</li> <li>f) <i>ATM Center</i></li> <li>g) Gedung Serbaguna</li> <li>h) <i>FoodCourt</i></li> <li>i) Gazebo</li> </ul>
Fasilitas Pengelola	Maintenance
<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Parkir Pengelola</li> <li>c. Ruang Direksi</li> <li>d. Ruang <i>General Manager</i></li> <li>e. Ruang Sekretaris</li> <li>f. Ruang Bendahara</li> <li>g. Administrasi</li> <li>h. <i>Marketing</i></li> <li>i. <i>Meeting Room</i></li> <li>j. Ruang Istirahat</li> <li>k. Pantry</li> <li>l. Ruang P3K</li> <li>m. Toilet Staff</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Toilet</li> <li>b) Tempat Parkir</li> <li>c) <i>Pantry</i></li> <li>d) Pos Jaga</li> <li>e) Gudang</li> <li>f) Gudang Penyimpanan Makanan</li> <li>g) Musholla</li> <li>h) <i>Loading Dock</i></li> </ul>

Sumber: Analisa Penulis, 2024

Pada proses pengolahan susu di Rumah Susu, banyak peralatan yang dibutuhkan untuk mengolah susu hingga menjadi minuman dan olahan lainnya. Proses pengolahan dan alat yang digunakan dapat dilihat melalui tabel berikut:

**Tabel 2. 8 Analisa Kebbioutuhan Ruang**

No.	Nama Alat	Gambar	Luasan	Jumlah	Total
1.	Tangki Penerimaan ( <i>balance tank</i> )		- Dimensi : diameter 1000 x 1000 mm - Flow : 50% x 0,78 = 0,39 - Total : 0,78+0,39 = 1,17	2	2,34 m <sup>2</sup>
2.	Plate Heat Exchanger		- Dimensi : 960 x 1800 x 3200 mm - Flow : 50% x 1,72 = 0,86 - Total : 1,72+0,86 = 2,58	2	2,58 m <sup>2</sup>
3.	Homogenizer		- Dimensi : 1050 x 600 x 1000 mm - Flow : 50% x 0,63 = 0,31 - Total : 0,63+0,31 = 0,94	2	1,8 m <sup>2</sup>
4.	Tangki Pencampuran ( <i>breedo mixer</i> )		- Dimensi : 1500 x 800 x 2000 mm - Flow : 50% x 1,2 = 0,6 - Total : 1,2+0,6 = 1,8	2	3,6 m <sup>2</sup>
5.	Tangki Aging		- Dimensi : 1000 x 1500 x 1500 mm - Flow : 50% x 1,5 = 0,75 - Total : 1,5+0,75 = 2,25	2	4,5 m <sup>2</sup>
6.	Continuous Freezer		- Dimensi : 1000 x 1500 x 1500 mm - Kapasitas Produksi: 50 liter/ jam - Flow : 50% x 1,5 = 0,75 - Total : 1,5+0,75 = 2,25	4	9 m <sup>2</sup>
7.	Mesin Pengisian		- Dimensi : 300 x 80 x 170 cm - Flow : 50% x 2,4 = 1,2 - Total : 2,4+1,2 = 3,6	2	7,2 m <sup>2</sup>

No.	Nama Alat	Gambar	Luasan	Jumlah	Total
8.	Hardening Chamber		- Dimensi : 1000 x 1000 x 1000 mm - Flow : 50% x 1 = 0,5 - Total : 1+0,5 = 1,5	2	3 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>					<b>34,02 m<sup>2</sup></b>

Sumber: Analisa Penulis, 2024

## 2.2.4 Perhitungan Luasan Ruang

Berdasarkan aktivitas yang berlangsung di Eduwisata Pengolahan Susu Sapi ini, dapat ditentukan kebutuhan luas ruang serta prasarana yang diperlukan untuk masing-masing area. Perhitungan kebutuhan ruang ini didasarkan pada referensi literatur serta hasil studi ruang yang telah dilakukan sebelumnya. Rincian dan perhitungannya akan dijelaskan secara lebih jelas dalam tabel berikut:

- **Tabel Besaran Ruang Zona Fasilitas Utama**

*Tabel 2. 9 Besaran Ruang Zona Fasilitas Utama*

Fasilitas/ Nama Ruang	Jumlah/ Kapasitas	Standar/ Besaran Ruang	Luasan (m <sup>2</sup> )	Sumber
Kandang Sapi Perah	1 unit/ 35 ekor	a) 5 m <sup>2</sup> /ekor b) Area penyimpanan makanan = 2,7 x 3,2 meter c) Gudang penyimpanan alat = 4 x 4 meter d) Bak penampungan air = 9 m <sup>2</sup> f) Sirkulasi 40%	291 m <sup>2</sup>	NAD
Kandang Pedet	1 unit/ 5 ekor	a) 3 m <sup>2</sup> /ekor b) Area penyimpanan makanan = 2,7 x 3,2 meter c) Gudang penyimpanan alat = 4 x 4 meter d) Bak penampungan air = 9 m <sup>2</sup> f) Sirkulasi 40%	67 m <sup>2</sup>	NAD
Kandang Isolasi	1 unit/ 12 ekor	a) 5 m <sup>2</sup> /ekor b) Area penyimpanan makanan = 2,7 x 3,2 meter c) Gudang penyimpanan alat = 4 x 4 meter d) Bak penampungan air = 9 m <sup>2</sup> f) Sirkulasi 40%	130 m <sup>2</sup>	NAD

Fasilitas/ Nama Ruang	Jumlah/ Kapasitas	Standar/ Besaran Ruang	Luasan (m <sup>2</sup> )	Sumber
Pengolahan Limbah	1 unit	Pengolahan limbah = 70 m <sup>2</sup>	70 m <sup>2</sup>	ASM
Ladang Pengembalaan	1 unit	a) Halaman 80 m <sup>2</sup> b) Sirkulasi 100%	160 m <sup>2</sup>	ASM
Rumah Susu	1 unit/80 orang	a) 1,2 m <sup>2</sup> / orang b) Ruang Produksi - Produksi susu UHT 198 m <sup>2</sup> - Produksi Bakery 82 m <sup>2</sup> - Produksi Ice Cream 90 m <sup>2</sup> - Produksi Yogurt 185 m <sup>2</sup> c) Ruang Pengelola Pabrik -Ruang Pengawas 20 m <sup>2</sup> d) Gudang Bahan Baku 56 m <sup>2</sup> e) Lab. Uji (Susu, yogurt, es krim) 60 m <sup>2</sup> f) Ruang <i>Maintenance</i> 25 m <sup>2</sup> g) Toilet Pengunjung 8 unit 4 unit Toilet pria 1) Closet= 2 m <sup>2</sup> / unit 2) Urinoir=1 m <sup>2</sup> /unit 3)Westafel=1 m <sup>2</sup> /unit 4 unit toilet wanita 1) Closet= 2 m <sup>2</sup> / unit 2)Westafel=1 m <sup>2</sup> /unit h) Loker karyawan 86 m <sup>2</sup> i) Sirkulasi 50 %	1.389m <sup>2</sup>	ASM
Foodcourt & Toko oleh-oleh	: 1 unit/ 50 orang	a) Meja 1 orang 0,6 x 0,4 m b) kursi 1 orang = 0,8 x 0,45 m c) 1,4 m <sup>2</sup> / orang 5) Sirkulasi 40%	98 m <sup>2</sup>	NAD
	Toko Oleh-oleh: 1 unit/ 50 orang	a) 12 Rak display 1,25 x 0,6 meter b) Meja kasir 2, 1 x 0,6 meter c) Gudang 4x4 meter d) 1,2 m <sup>2</sup> /orang e) Sirkulasi 40%	110 m <sup>2</sup>	NAD
Playground	1 unit/ 50 orang	a) Lapangan Outdoor 100 m <sup>2</sup> b) Area Permainan 1) 2 Rumah kayu 5,5 x 3,2 meter 2) 2 Ayunan kayu 2,5 x 4,5 meter 3) 2 Papan luncur 5,50 x 1 meter 4) Gazebo 2,5 x 2,5 meter 5) Jembatan tali 10 x 1 meter c) 1,2 m <sup>2</sup> /orang d) Sirkulasi 100%	489,9 m <sup>2</sup>	NAD, ASM
Mini Zoo	1 unit/ 100 orang	a) Kandang domba (15 ekor) 1) 2,5 x 2 meter 2) Domba 1,5-2 m <sup>2</sup> / ekor 3) Halaman 64 m <sup>2</sup>  b) Kandang Kelinci (20 ekor) 1) 1,2 x 0,8 meter 2) Kelinci 0,65 m <sup>2</sup> / ekor	567 m <sup>2</sup>	NAD, ASM

Fasilitas/ Nama Ruang	Jumlah/ Kapasitas	Standar/ Besaran Ruang	Luasan (m <sup>2</sup> )	Sumber
		3) Halaman 36 m <sup>2</sup> c) Kandang Marmut (20) 1) 1,2 x 0,8 meter 2) Marmut 0,4 m <sup>2</sup> / ekor 3) Halaman 36 m <sup>2</sup> d) Kandang Bebek (15) 1) 2 x 3 meter 2) Bebek 0,7 m <sup>2</sup> / ekor 3) Halaman 49 m <sup>2</sup> e) 1,2 m <sup>2</sup> /orang f) Sirkulasi 50%		
Pameran	1 unit/ 100 orang	a) 1,2 m <sup>2</sup> / orang b) Toilet Pengunjung 4 unit 2 unit Toilet pria 1) Closet= 2 m <sup>2</sup> / unit 2) Urinoir=1 m <sup>2</sup> /unit 3) Westafel=1 m <sup>2</sup> /unit 2 unit toilet wanita 1) Closet= 2 m <sup>2</sup> / unit 2) Westafel=1 m <sup>2</sup> /unit c) Sirkulasi 40 %	187,6 m <sup>2</sup>	ASM
Taman	1 unit/ 200 orang	a) Lapangan Outdoor 100 m <sup>2</sup> b) 1,2 m <sup>2</sup> /orang c) Sirkulasi 100%	680 m <sup>2</sup>	ASM
<b>Total</b>			<b>4.239,5 m<sup>2</sup></b>	

Sumber: Analisa Penulis, 2024

- **Tabel Besaran Ruang Zona Fasilitas Penunjang**

*Tabel 2. 10 Besaran Ruang Zona Fasilitas Utama*

Fasilitas/ Nama Ruang	Jumlah/ Kapasitas	Standar/ Besaran Ruang	Luasan (m <sup>2</sup> )	Sumber
Front Office	2 unit/ 3 orang	a) R. Head F.O = 9,3 m <sup>2</sup> (1 orang) b) R. Staff = 4,46 m <sup>2</sup> (3 orang) c) Sirkulasi 30%	29,48 m <sup>2</sup>	NAD
Ticketing dan Loket	2 unit/ 2 orang	a) 2 m <sup>2</sup> / orang b) Sirkulasi 30%	10,4 m <sup>2</sup>	ASM
Area Antrian	1 unit/ 50 orang	a) 2 m <sup>2</sup> / orang b) Sirkulasi 30%	130 m <sup>2</sup>	NAD
Main Lobby	1 unit/ 100 orang	a) 1,2 m <sup>2</sup> / orang b) Sirkulasi 30 %	156 m <sup>2</sup>	NAD
ATM Center	1 unit/ 1 orang	6 m <sup>2</sup> /unit x 6 unit	36 m <sup>2</sup>	ASM
Gedung Serbaguna	1 unit/ 100 orang	a) kursi 1 orang = 0,8 x 0,45 m b) 1,6 m <sup>2</sup> /orang c) Toilet Pengunjung 4 unit 2 unit Toilet pria 1) Closet= 2 m <sup>2</sup> / unit 2) Urinoir=1 m <sup>2</sup> /unit 3) Westafel=1 m <sup>2</sup> /unit 2 unit toilet wanita 1) Closet= 2 m <sup>2</sup> / unit	378 m <sup>2</sup>	ASM

Fasilitas/ Nama Ruang	Jumlah/ Kapasitas	Standar/ Besaran Ruang	Luasan (m <sup>2</sup> )	Sumber
		2) Westafel=1 m <sup>2</sup> /unit d) Sirkulasi 80 %		
<i>FoodCourt</i>	1 unit/ 150 orang	a) Meja 1 orang 0,6 x 0,4 m b) kursi 1 orang = 0,8 x 0,45 m c) 1,4 m <sup>2</sup> / orang d) Toilet Pengunjung 6 unit 3 unit Toilet pria 1) Closet= 2 m <sup>2</sup> / unit 2) Urinoir=1 m <sup>2</sup> /unit 3) Westafel=1 m <sup>2</sup> /unit 3 unit toilet wanita 1) Closet= 2 m <sup>2</sup> / unit 2) Westafel=1 m <sup>2</sup> /unit e) Sirkulasi 40 %	330,4 m <sup>2</sup>	NAD
<b>Total</b>			<b>1.070 m<sup>2</sup></b>	

Sumber: Analisa Penulis, 2024

- **Tabel Besaran Ruang Zona Fasilitas Pengelola**

*Tabel 2. 11 Besaran Ruang Zona Fasilitas Pengelola*

Fasilitas/ Nama Ruang	Jumlah/ Kapasitas	Standar/ Besaran Ruang	Luasan (m <sup>2</sup> )	Sumber
Parkir Pengelola	10 mobil 40 motor	Mobil= 3x5 m Motor= 2,5x1,2 m Sirkulasi 100%	540 m <sup>2</sup>	NAD
Ruang Direksi	1 unit/ 1 orang	15-25 m <sup>2</sup> /orang	25 m <sup>2</sup>	NAD
<i>President Director</i>	1 unit/ 1 orang	19,4 m <sup>2</sup> /orang	19,4 m <sup>2</sup>	NAD
<i>Operational Director</i>	1 unit/ 1 orang	16 m <sup>2</sup> /orang x 1 orang	16 m <sup>2</sup>	NAD
<i>Business Development</i>	1 unit/ 1 orang	16 m <sup>2</sup> /orang x 1 orang	16 m <sup>2</sup>	NAD
<i>Public Director</i>	1 unit/ 2 orang	9 m <sup>2</sup> x 2 = 18 m <sup>2</sup>	18 m <sup>2</sup>	NAD
<i>Quality Assurance</i>	1 unit/ 1 orang	16 m <sup>2</sup> /orang x 1 orang	16 m <sup>2</sup>	NAD
<i>Meeting Room</i>	1 unit/ 20 orang	1,6 m <sup>2</sup> /orang	64 m <sup>2</sup>	NAD
Ruang Istirahat	1 unit/ 10 orang	a) 20 m <sup>2</sup> b) Sirkulasi 20 %	24 m <sup>2</sup>	ASM
<i>Pantry</i>	1 unit/ 4 orang	a) 1 m <sup>2</sup> / orang b) 2 meja 1x2 m c) Sirkulasi 50 %	12 m <sup>2</sup>	NAD
Ruang P3K	1 unit/ 10 orang	2 m <sup>2</sup> / orang	20 m <sup>2</sup>	ASM
Musholla	1 unit/ 15 orang	a) 0,96 m <sup>2</sup> /org b) Ruang Wudhu 2 m <sup>2</sup> x 2 = 4 m <sup>2</sup> c) Toilet Pengunjung 2 unit 1 unit Toilet pria	26,5 m <sup>2</sup>	NAD

Fasilitas/ Nama Ruang	Jumlah/ Kapasitas	Standar/ Besaran Ruang	Luasan (m <sup>2</sup> )	Sumber
		1) Closet= 2 m <sup>2</sup> / unit 2) Westafel=1 m <sup>2</sup> /unit 1 unit toilet wanita 1) Closet= 2 m <sup>2</sup> / unit 2) Westafel=1 m <sup>2</sup> /unit d) Sirkulasi= 30%		
Toilet Staff	7 unit/ 7 orang	a) 3 unit Toilet pria 1) Closet= 2 m <sup>2</sup> / unit 2) Urinoir=1 m <sup>2</sup> /unit 3) Westafel=1 m <sup>2</sup> /unit b) 4 unit toilet wanita 1) Closet= 2 m <sup>2</sup> / unit 2) Westafel=1 m <sup>2</sup> /unit c) Sirkulasi 20%	28,8 m <sup>2</sup>	STUI
<b>Total</b>			<b>825,7 m<sup>2</sup></b>	

Sumber: Analisa Penulis, 2024

- **Tabel Besaran Ruang Zona Service / Maintenance**

*Tabel 2. 12 Besaran Ruang Zona Service / Maintenance*

Fasilitas/ Nama Ruang	Jumlah/ Kapasitas	Standar/ Besaran Ruang	Luasan (m <sup>2</sup> )	Sumber
Tempat Parkir	80 Mobil 180 Motor 6 Bus	a) Mobil= 3x5m b) Motor= 2,5x1m c) Bus= 3.4x12.5m d) Sirkulasi= 100 %	3.810 m <sup>2</sup>	NAD
Pos Jaga	3 unit/ 2 orang	2 m <sup>2</sup> / orang = 2 x 2 m	36 m <sup>2</sup>	NAD
Pantry	1 unit / 10 orang	1 m <sup>2</sup> / orang = 5 x 3 m <sup>2</sup>	25 m <sup>2</sup>	NAD
Musholla	1 unit/30 orang	a) 0,96 m <sup>2</sup> /org b) Ruang Wudhu 2 m <sup>2</sup> x 2 = 4 m <sup>2</sup> c) Toilet Pengunjung 4 unit 2 unit Toilet pria 1) Closet= 2 m <sup>2</sup> / unit 2) Westafel=1 m <sup>2</sup> /unit 2 unit toilet wanita 1) Closet= 2 m <sup>2</sup> / unit 2) Westafel=1 m <sup>2</sup> /unit d) Sirkulasi= 30%	45,2 m <sup>2</sup>	NAD
ME	1 unit / kelompok massa	a) Ruang Pompa= 9 m <sup>2</sup> b) Ruang Trafo & Genset= 15 m <sup>2</sup> c) Ruang Kontrol= 9 m <sup>2</sup> d) Sirkulasi 20% = 6,6 m <sup>2</sup>	39,6 m <sup>2</sup>	NAD
Loading dock	1 unit	50 m <sup>2</sup> Sirkulasi 100 %	100 m <sup>2</sup>	ASM
Gudang	1 unit	24 m <sup>2</sup> Sirkulasi 40%	33,6 m <sup>2</sup>	NAD

Fasilitas/ Nama Ruang	Jumlah/ Kapasitas	Standar/ Besaran Ruang	Luasan (m <sup>2</sup> )	Sumber
Service Peralatan	1 unit	30 m <sup>2</sup> Sirkulasi 40%	42 m <sup>2</sup>	ASM
<b>Total</b>			<b>4.131,4 m<sup>2</sup></b>	

*Sumber: Analisa Penulis, 2024*

**Tabel 2. 13 Total Besaran Ruang**

No.	Zona Ruang	Jumlah
1.	Fasilitas Utama	4.239,5 m <sup>2</sup>
2.	Fasilitas Penunjang	1.070 m <sup>2</sup>
3.	Fasilitas Pengelola	825,7 m <sup>2</sup>
4.	<i>Service / Maintenance</i>	4.131,4 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>		<b>10.266 m<sup>2</sup></b>

*Sumber: Analisa Penulis, 2024*

Keterangan: NAD = *Neufert Architect Data*

ASM = Asumsi

STUI = Standart Toilet Indonesia

Perhitungan kebutuhan luas bangunan untuk area sirkulasi mengacu pada standar yang tercantum dalam buku *Time Saver Standart for Building Types 2nd Edition*:

**Tabel 2. 14 perhitungan sirkulasi menurut buku Time Saver Standart**

Prosentase	Keterangan
5 – 10 %	Standar Minimum
20 %	Kebutuhan Keluasan Sirkulasi
30 %	Kebutuhan Kenyamanan Fisik
40 %	Tuntutan Kenyamanan Psikologis
50 %	Tuntutan Spesifikasi Kegiatan
70 – 100%	Keterkaitan dengan Banyak Kegiatan

Sumber: Time Saver Standart

Hasil analisis studi kasus menunjukkan perhitungan kebutuhan ruang untuk sebuah area wisata. Ruang yang dibutuhkan terdiri dari fasilitas utama seluas 4.239,5m<sup>2</sup>, fasilitas wisata penunjang sebesar 1.070m<sup>2</sup>, fasilitas khusus untuk pengelola seluas 825,7m<sup>2</sup>, serta area *Service* dan pemeliharaan (*maintenance*) seluas 4.131,4 m<sup>2</sup>.

### 2.2.5 Program Ruang

Program ruang yang terdiri dari kebutuhan ruang, fasilitas ruang, dan luasan ruang yang dibutuhkan. Dalam hal ini, program ruang menggabungkan elemen-elemen yang dibutuhkan untuk desain akhir Eduwisata Pengelola Susu Sapi. Tabel berikut ini memberikan deskripsi dan perhitungan program ruang yang komprehensif:

**Tabel 2. 15 Program Ruang**

No.	Kelompok Kebutuhan Ruang	Fasilitas Ruang	Luas
1.	Fasilitas Utama	Kandang Sapi Perah	291 m <sup>2</sup>
		Kandang Pedet	67 m <sup>2</sup>
		Kandang Sapi Isolasi	130 m <sup>2</sup>
		Pengolahan Limbah	70 m <sup>2</sup>
		Ladang Penggembalaan	160 m <sup>2</sup>
		Rumah Susu	1.389 m <sup>2</sup>
		Food Court	98 m <sup>2</sup>
		Toko Oleh-Oleh	110 m <sup>2</sup>
		Playground	489,9 m <sup>2</sup>
		Mini Zoo	567 m <sup>2</sup>
		Pameran	187,6 m <sup>2</sup>
		Taman	680 m <sup>2</sup>
2.	Fasilitas Penunjang	<i>Front Office</i>	29,48 m <sup>2</sup>
		<i>Ticketing</i> dan Loket	10,4 m <sup>2</sup>
		Area Antrian	130 m <sup>2</sup>
		<i>Main Lobby</i>	156 m <sup>2</sup>
		<i>ATM Center</i>	36 m <sup>2</sup>
		Gedung Serbaguna	378 m <sup>2</sup>
		<i>FoodCourt</i>	330.4 m <sup>2</sup>

No.	Kelompok Kebutuhan Ruang	Fasilitas Ruang	Luas
			<b>1.070 m<sup>2</sup></b>
3.	Pengelola	Parkir Pengelola	540 m <sup>2</sup>
		Ruang Direksi	25 m <sup>2</sup>
		Ruang <i>President Director</i>	19,4 m <sup>2</sup>
		<i>Operational Director</i>	16 m <sup>2</sup>
		<i>Businnes Development</i>	16 m <sup>2</sup>
		<i>Public Director</i>	18 m <sup>2</sup>
		<i>Quality Assurance</i>	16 m <sup>2</sup>
		<i>Meeting Room</i>	64 m <sup>2</sup>
		Ruang Istirahat	24 m <sup>2</sup>
		<i>Pantry</i>	12 m <sup>2</sup>
		Ruang P3K	20 m <sup>2</sup>
		Musholla	26,5 m <sup>2</sup>
		Toilet Staff	28,8 m <sup>2</sup>
4.	<i>Service/ Maintenance</i>	Tempat Parkir	3.810 m <sup>2</sup>
		Pos Jaga	36 m <sup>2</sup>
		<i>Pantry</i>	25 m <sup>2</sup>
		Musholla	45,2 m <sup>2</sup>
		ME	39,6 m <sup>2</sup>
		Loading dock	100 m <sup>2</sup>
		Gudang	33,6 m <sup>2</sup>
		Service Peralatan	42 m <sup>2</sup>
<b>Total Keseluruhan</b>			<b>10.266 m<sup>2</sup></b>

Sumber: Analisa Penulis, 2024

Keterangan:

Luas Total	: 10.266 m <sup>2</sup>	(1 Ha)	
Luas Area Luar	: 6.282 m <sup>2</sup>	(0,6 Ha)	61,2 %
Luas Area Terbangun	: 3.984 m <sup>2</sup>	(0,42 Ha)	38,8%