

BAB V ANALISA

5.1. Analisa Ruang Luar

Analisa ruang luar merupakan tahap paling utama dalam perencanaan sebuah desain baik itu berupa bangunan atau berupa *landscape*. Pada penelitian ini tahap ini berfungsi sebagai tahapan untuk menganalisis tapak yang bertujuan untuk mendapatkan permasalahan apa saja yang ada pada tapak dan juga langsung mencari solusi yang paling baik untuk menangani permasalahan tersebut.

5.1.1. Analisa Panca Indra Terhadap Tapak

A. View dan

Kebisingan a. View



Gambar 5.1 Data view pada tapak

Tanggapan terhadap tapak:

Site memiliki potensi dan keunggulan yang dapat menjadi daya tarik, terutama pemanfaatan view kearah barat dan ke arah utara. Selain itu penempatan massa bangunan juga penting untuk mendapatkan view yang baik. Bangunan akan menghadap ke barat, karena view terbuka ke arah persawahan sangat menarik. Untuk menikmati suasana senja maka view ke barat akan sangat dimanfaatkan. Sedangkan pada bagian timur dan selatan

site kurang menarik karena bersebelahan dengan sekolah MAN 1 Ganting dan lahan kosong yang semak belukar.

b. Kebisingan



Gambar 5.2. Analisa kebisingan pada Tapak

Tanggapan terhadap tapak:

Penggunaan vegetasi (pohon) sebagai penghambat/penahan suara kebisingan yang ada.

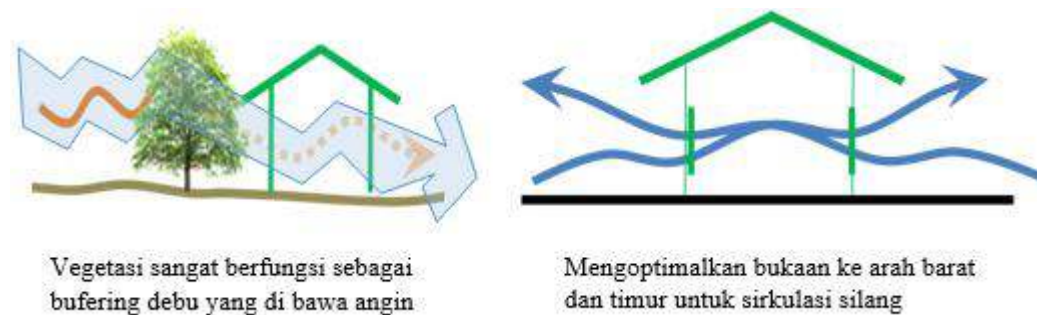
5.1.2. Analisa Iklim

A. Penghawaan alami

Penghawaan alami dapat kita manfaatkan dengan cara mendesain bukaan yang mengambil patokan pada *Cross Ventilation*, penggunaan cara ini bertujuan memasukan angin/udara kedalam bangunan sehingga bangunan menjadi sejuk dan tidak panas. Selain itu juga harus memperhatikan arah datangnya angin sehingga kita bisa dengan tepat memberi seberapa besar bukaannya dan kita dapat memanipulasi arah aliran angin sesuai yang kita inginkan, agar terjaganya kenyamanan termal pada ruangan tersebut.



Gambar 5.3. Analisa penghawaan alami pada tapak



Vegetasi sangat berfungsi sebagai bufering debu yang di bawa angin

Mengoptimalkan bukaan ke arah barat dan timur untuk sirkulasi silang

Tingkat penghawaan yang tinggi terdapat pada arah utara dan barat, disebabkan pada arah ini terdapat angin darat atau angin gunung yang cukup tinggi intensitasnya dan juga arah ini terbuka dan tidak ada penghalang.

Tanggapan terhadap tapak:

1. Penggunaan ventilasi silang (*cross ventilation*).

Pengaturan besaran bukaan pada bangunan juga menentukan jalur lintasan angin, sehingga angin akan masuk dan mengisi seluruh ruangan yang ada pada bangunan. Sehingga menarik angin untuk masuk kedalam bangunan, seperti yang kita ketahui bahwa angin memiliki sifat yaitu dimana angin akan mengalir ke daerah yang memiliki tekanan

udara rendah. Sehingga kita dapat menarik angin untuk masuk kedalam bangunan dengan cara membuat bukaan dengan teknik ventilasi silang (*cross ventilation*).

2. Penggunaan bentuk-bentuk bukaan jendela

Penggunaan bentuk-bentuk dari bukaan jendela pada bangunan nantinya juga mempengaruhi intensitas dan arah aliran angin yang masuk kedalam bangunan, sehingga kita bisa mengatur berapapun kapasitas angin masuk dan memanipulasi arah aliran angin sehingga angin akan mengalir keseluruhan ruang dan bagian bangunan.

3. Penggunaan pohon

Penggunaan vegetasi berupa pohon pada lingkungan bangunan tidak hanya saja sebagai keindahan tetapi juga sebagai penyaring udara sehingga debu atau partikel-partikel kecil tidak masuk kedalam bangunan, selain itu keberadaan vegetasi juga akan menarik udara untuk datang karena sifat alami udara yaitu 'selalu datang dan mengalir ke area yang bertekanan udara rendah'.

B. Pencahayaan alami

Arah pergerakan matahari yaitu dari timur ke barat pada tapak, dengan kondisi seperti ini maka bangunan nantinya akan mendapatkan curah matahari yang full selama dari terbit sampai terbenam sehingga harus memperhatikan arah orientasi pada bangunan nantinya. Sisi lainnya bangunan mendapatkan cahaya alami yang optimal pada bangunan sehingga dapat menghemat penggunaan energi listrik pada siang hari.



Gambar 5.4 Analisa pencahayaan alami tapak

Tanggapan terhadap tapak:

1. Jadi untuk mengatasi hal ini maka harus memperhatikan arah orientasi matahari pada bangunan.
2. Memanipulasi cahaya agar masuk tidak berlebihan yang dapat meningkatkan suhu ruangan dan mengganggu kenyamanan termal pada ruangan yang ada.
3. Penggunaani sistem Secondary-Skin pada fasad bangunan sehingga dapat menahan cahaya yang masuk berlebihan kedalam bangunan.
4. Penggunaan vegetasi berupa pohon atau vertikal garden dapat menahan cahaya langsung sehingga tidak masuk seluruhnya kedalam bangunan.

5. Terakhir yaitu penggunaan material kaca yang dapat memantulkan atau meredam suhu panas sehingga tidak masuk kedalam bangunan. Jenis kaca yang dapat memantulkan cahaya dan meredap suhu panas yitu diantaranya:

- a. Tinted glass/Panasap glass
- b. Reflektife glass
- c. Tempered glass
- d. glass

5.1.3. Analisa Aksesibilitas dan Sirkulasi

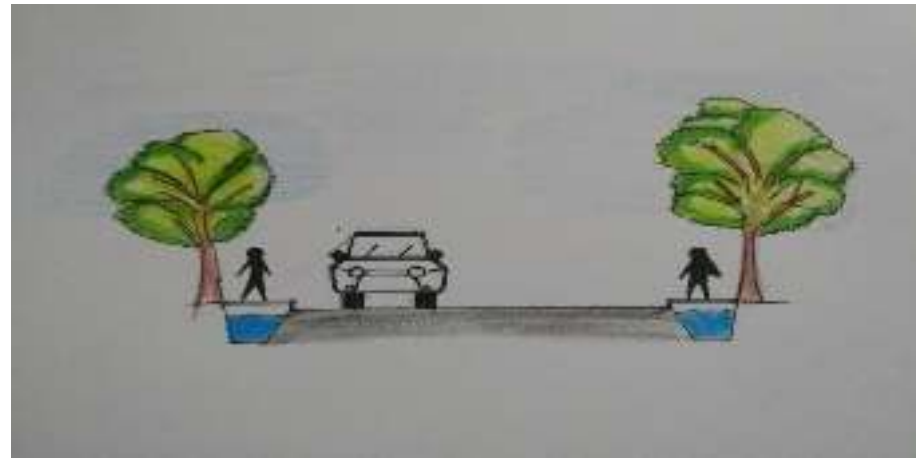
A. Aksesibilitas



Gambar 5.5. Analisa Aksesibilitas pada tapak

Terlihat pada gambar bahwa tapak hanya dapat diakses melalui satu jalan yaitu jalan Syech Ibrahim Musa,

Tanggapan terhadap tapak:



Gambar 5.6. Analisa Aksesibilitas



Pada akses menuju tapak (kendaraan) nantinya akan tetap satu jalur utama yang mana seperti jalur sekarang tetapi akan diperbaiki jalur yang ada sekarang ini sehingga sesuai dengan standar jalan dan pedestrian yang telah ditetapkan oleh pemerintah.

B. Sirkulasi



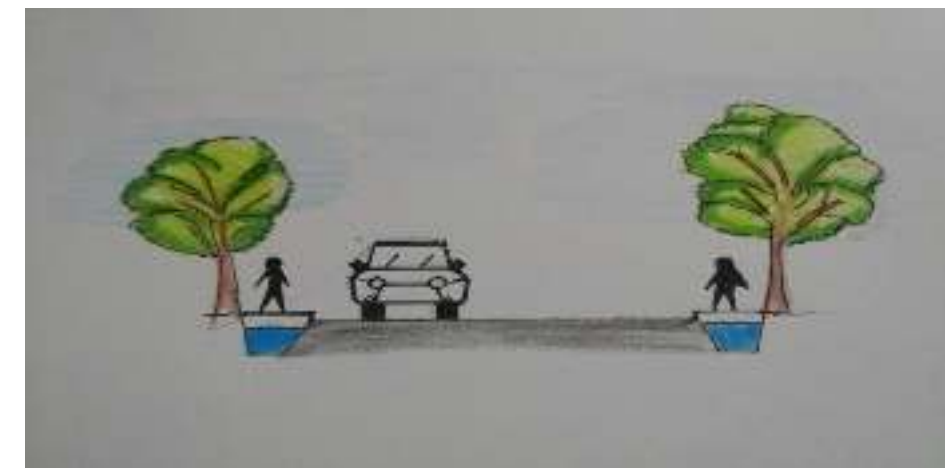
Gambar 5.7 Analisa sirkulasi kendaraan pada tapak



Gambar 5.8 Analisa sirkulasi pejalan kaki pada tapak

Tanggapan terhadap tapak:

1. Pada akses menuju tapak untuk mobil dan motor nantinya akan diperbolehkan masuk kedalam tapak hanya sampai ke area parkir saja, dikarenakan bagian dalam tapak hanya boleh diakses oleh pejalan kaki saja.
2. Kondisi di tapak saat ini, sirkulasi pejalan kaki belum ada, Pada jalur setapak pada data nantinya akan dibuatkan fasilitas pedestrian yang diperuntukan untuk para pejalan kaki sehingga tidak mengganggu sirkulasi area lainnya. Selain itu juga akan dilengkapi dengan fasilitas yang sesuai dengan standar yang telah ditentukan oleh pemerintah.



Gambar 5.9 Analisa sirkulasi pejalan kaki pada tapak

5.1.4. Analisa Vegetasi Alami

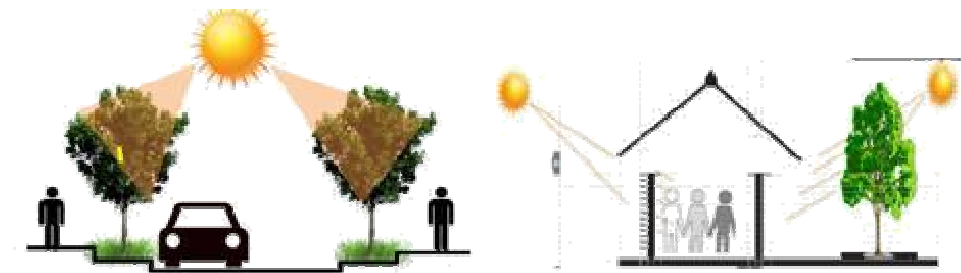


Gambar 5.10. Kondisi Eksisting vegetasi alami Tapak

Site merupakan lahan kosong yang banyak di tumbuh pohon-pohon dan tumbuhan liar, sehingga tampak semak belukar.

Tanggapan terhadap tapak:

Vegetasi alami pada tapak ada yang dipertahankan dan ada yang dihilangkan, vegetasi yang dipertahankan bisa berfungsi sebagai pelindung bagi bangunan, baik dari cahaya matahari langsung, penangkal angin, dan sebagai penyejuk bagi bangunan. sedangkan tumbuhan liar pada tapak akan di hilangkan,



Gambar 5.11. Analisa vegetasi alami Tapak
(Sumber:: Analisa penulis, 2019)

5.1.5. Analisa Keistimewaan Alami dan Buatan

1. Analisa Keistimewaan Alami



Gambar 5.12. Kondisi Eksisting fisik alami Tapak

Keterangan:

1. Gambar 1, pada arah utara site, terdapat vegetasi alami berupa pohon pada pesawahan.
2. Gambar 2, pada arah barat site, terdapat vegetasi alami berupa pohon.
3. Gambar 3, pada arah selatan site, terdapat vegetasi alami berupa pohon yang rindang dan bibir jalan, serta belum adanya pedestrian yang layak bagi pejalan kaki.

Tanggapan terhadap tapak:

1. Pada arah utara terdapat vegetasi pohon dan persawahan, pohon tersebut dimanfaatkan sebagai pelindung bangunan dan view kearah persawahan bisa dimanfaatkan, karena view menuju arah ini sangat bagus.
2. Pada arah barat terdapat vegetasi pohon dan persawahan, pohon tersebut dimanfaatkan sebagai pelindung bangunan dan view kearah persawahan bisa dimanfaatkan, karena view menuju arah ini sangat bagus.
3. Untuk pejalan kaki akan dibuatkan pedestrian yang baik dan sesuai standar.

2. Analisa Keistimewaan Buatan

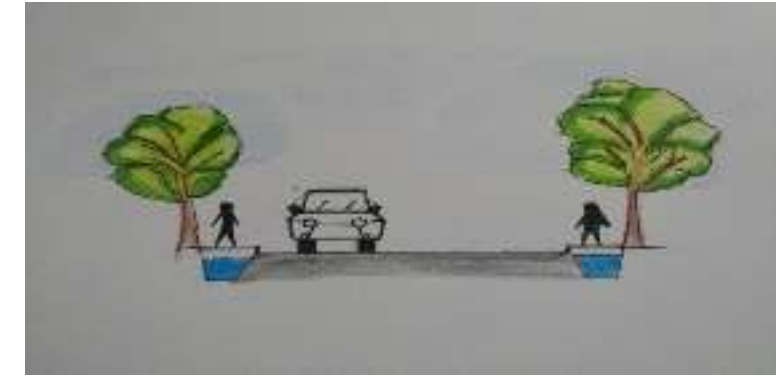


Gambar 5.13. Kondisi Eksisting fisik buatan Tapak

Keterangan:

1. Gambar 1, pada arah selatan site, terdapat jalan, bibir jalan dan belum adanya pedestrian yang layak bagi pejalan kaki, namun tidak terdapat drainase pada site tersebut.
2. Gambar 2, pada arah timur site terdapat tiang listrik

Tanggapan terhadap tapak:



Gambar 5.14 Analisa sirkulasi pejalan kaki dan drainase

1. Memberikan jalur pedestrian bagi pejalan kaki dan membuat drainase agar saluran air bisa di alirkan ke riol kota.
2. Memamfaatkan aliran listrik sebagai pemasok aliran listrik masuk ke bangunan.

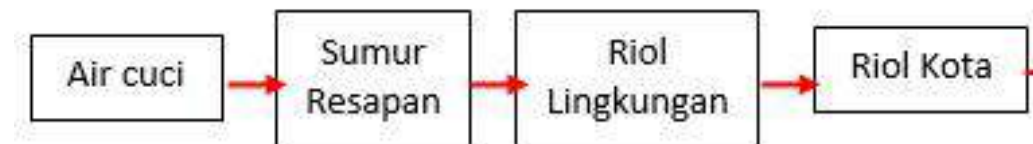
5.1.6. Analisa Utilitas Tapak

A. Air bersih

Berdasarkan hasil pengamatan, sumber air bersih yang digunakan warga di sekitar tapak adalah PDAM, karena kebutuhan air bersih untuk sarana komersial dengan perumahan berbeda, maka dibutuhkan alternatif lain seperti sumur gali, maupun kolam penampung yang bisa dimanfaatkan untuk kebutuhan sapi. Air PDAM disana sering mengalami gangguan seperti tidak lancar nya air keluar. Untuk itu air PDAM dan air sumur gali di simpan pada *ground tank*.

B. Air Kotor

Air kotor yang di dihasilkan akan di tampung terlebih dahulu pada sumur resapan dan di teruskan ke riol kota, sementara untuk limbah kotor dari sapi akan diolah menjadi pupuk agar tidak mencemari lingkungan. Sementara untuk limbah cair dari sapi akan di buat tank penampungan dan bisa di filter sebelum di buang ke riol.



Skema 5.1 pembuangan air kotor (air cuci) pada site



Skema 5.2 pembuangan air kotor (air tinja) pada site

C. Air Hujan

Air hujan yang turun akan dimanfaatkan sebagai kebutuhan untuk bangunan maupun kandang sapi, air hujan tersebut akan di tampung pada kolam penampungan air.

D. Jaringan Listrik



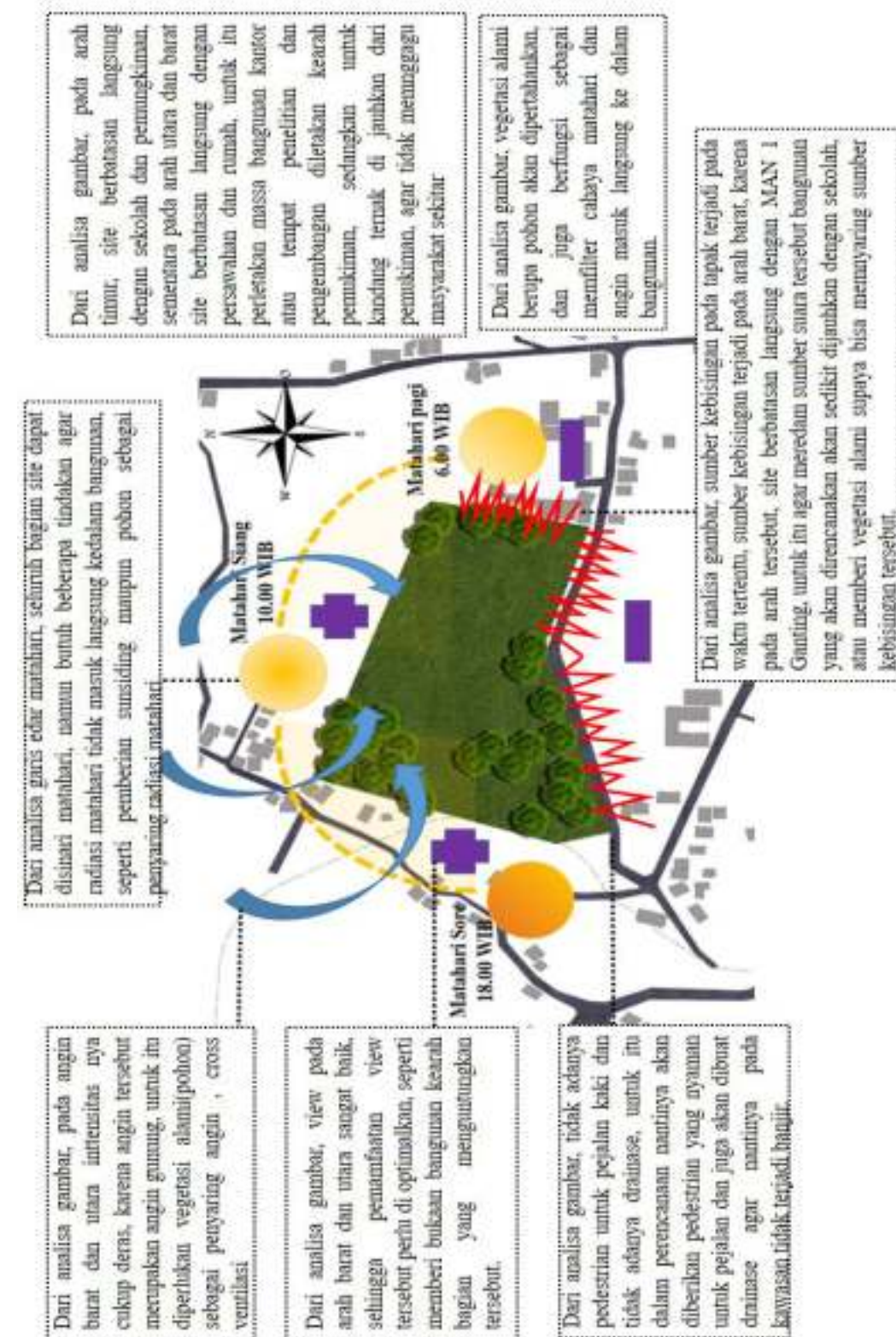
Gambar 5.15 Analisa jaringan listrik pada tapak

Keterangan:

- Gambar 1 dan 2, terdapat aliran listrik dengan jarak antara tiang listrik tersebut lebih kurang 50 meter.
- Gambar 3, pada gambar diatas, terdapat riol kota, tetapi riol tersebut tidak sampai kearah tapak, hanya sampai di bagian sekolah MAN 1 Padang Panjang.

Sudah terdapat jaringan listrik pada tapak, yang mana akan dimanfaatkan sebagai pemasok aliran listrik pada bangunan yang akan direncanakan

5.1.7. Analisa Superimpose



Gambar 5.16 Analisa Superimpose pada tapak
t, 2019

5.2. Analisa Ruang Dalam

Analisa ruang dalam merupakan salah satu bagian terpenting dalam merancang dan mendesain suatu bangunan yang mana analisa ini bertujuan untuk mendapatkan jumlah ruang, ukuran ruang dan luas ruang suatu ruangan sehingga penggunaan ruangan tersebut menjadi lebih optimal dan tidak terjadi adanya ruang-ruang yang tidak memiliki fungsi. Analisa ruang dalam juga memperlihatkan gambaran perkiraan penataan layout pada setiap ruang yang dibutuhkan sehingga setiap ruang dijelaskan lebih detail lagi.

Analisa ruang dalam ini juga berfungsi mendapatkan data-data dan fungsi apa saja yang akan dimasukan pada bangunan, selain itu juga menganalisa programatik ruang, menganalisa dan mendapatkan apa saja kebutuhan ruang yang diperlukan dalam bangunan, menentukan berapa besaran ruang yang dibutuhkan oleh setiap ruang yang tentunya berbeda fungsi, dan menentukan bagaimana hubungan dan mengorganisasikan setiap ruang yang ada agar dapat dihubungkan dengan baik yang tentunya setiap ruang memiliki sifat dan fungsi ruang yang berbeda. Dengan begitu tujuan analisa ruang dalam ini adalah untuk mendapatkan gambaran tentang ruang-ruang yang ada, luas setiap ruangan yang dibutuhkan dan juga bagaimana menghubungkan setiap ruang yang ada sehingga terciptanya suatu organisasi ruang yang dapat mengakomodasi setiap ruang-ruang yang ada tersebut.

5.2.1. Data fungsi

Analisa data dan fungsi digunakan untuk mengetahui segala perencanaan fungsi yang akan dimasukan pada bangunan nantinya, baik itu fungsi primer, fungsi sekunder dan fungsi penunjang. Disamping itu juga termasuk tentang peng-identifikasi kebutuhan ruang yang dibutuhkan pada bangunan fasilitas penelitian dan pengembangan teknologi sapi perah nantinya. Fungsi tersebut sebagai berikut:

a) Fungsi Primer

Fungsi primer merupakan fungsi utama dari bangunan yang di dalamnya terdapat kegiatan utama, kegiatan utama yang terdapat dalam objek rancangan, seperti sebagai berikut:

- a. Sebagai tempat penelitian dan pengembangan teknologi sapi perah bagi para peneliti, akademis dan umum
- b. Sebagai tempat penyedia pengetahuan, pelatihan dan inkubasi bagi para peternak untuk beternak ke yang lebih baik
- c. Sebagai tempat industri dan perdagangan

b) Fungsi Sekunder

Merupakan fungsi pada bangunan yang bertujuan untuk melengkapi kebutuhan beraktifitas atau mengiringi kegiatan primer. Kegiatan itu sebagai berikut:

- a. Beternak sapi perah, dan
- b. Sebagai tempat eduwisata

c) Fungsi Penunjang

Fungsi penunjang merupakan kegiatan yang mendukung terlaksananya semua kegiatan baik primer maupun sekunder. Pada fungsi penunjang terdapat kegiatan pendukung yang dikelompokkan dalam fungsi penunjang umum. Fungsi penunjang umum merupakan unit pendukung dari semua unit yang ada pada fasilitas penelitian dan pengembangan teknologi sapi perah. Unit ini merupakan fasilitas umum yang dapat digunakan untuk semua orang, yang meliputi: ATM, mushalla dan area parkir.



Skema 5.3 Skema analisis fungsi

5.2.2. Analisa Programatik

A. Analisa pengguna

Perencanaan fasilitas penelitian dan pengembangan terdapat beberapa pelaku secara makro yaitu:

1) Pengunjung

Pengunjung dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) merupakan orang yang datang mengunjungi sesuatu hal. Dalam pembahasan ini pengunjung merupakan orang yang

datang untuk berwisata edukasi maupun pelatihan pada fasilitas penelitian dan pengembangan teknologi sapi perah. Pengunjung dibagi menjadi 2, yaitu:

1. Masyarakat

Masyarakat yang berkunjung ke lokasi fasilitas perencanaan dan pengembangan teknologi sapi perah ini bertujuan untuk melakukan pelatihan dalam teknologi sapi perah maupun cara pengolahan hasil susu sapi perah.

2. Wisatawan

Wisatawan ini juga terdapat beberapa golongan yaitu;

a. Wisatawan Lokal

Merupakan wisatawan yang berasal dari lokasi tempat itu sendiri, dalam radiusnya yaitu seperti provinsi. Sifat wisatawan ini yaitu ingin menikmati objek wisata yang ada dalam bentuk ber-rombongan/berkelompok atau keluarga besar, yang mana lokasi objek wisatanya tidak jauh dari tempat tinggal para wisatawan tersebut.

b. Wisatawan Domestik

Merupakan wisatawan yang berasal dari luar lokasi tempat objek wisata, dalam konteks Indonesia yaitu dari diluar provinsi yang mana merupakan datang dari provinsi lain yang merupakan bagian dari negara Indonesia dan merupakan warga negara Indonesia. Sifat wisatawan ini yaitu ingin menikmati objek wisata yang ada dalam bentuk kelompok kecil atau keluarga kecil, yang mana tujuan wisatawan ini datang untuk berlibur, mencari suasana baru dan menikmati objek wisata yang ada.

c. Wisatawan Mancanegara (International) Merupakan wisatawan yang datang dari luar negara Indonesia. Sifat wisatawan ini yaitu ingin menikmati objek wisata yang ada dalam bentuk perorangan, berdua/sepasang pasutri dan keluarga kecil, yang mana tujuan wisatawan ini datang untuk berlibur, mencari suasana baru dan menikmati objek wisata yang ada

2) Pengelola

Pengelola merupakan orang yang mengontrol segala kegiatan di fasilitas penelitian dan pengembangan teknologi sapi perah.



Skema 5.4 Struktur organisasi fasilitas penelitian dan pengembangan teknologi sapi perah

Dari skema atau struktur organisasi fasilitas penelitian dan pengembangan sapi perah memiliki tugas dan tanggung jawab masing-masing. Tugas dan tanggung jawab tersebut akan dijelaskan sebagai berikut:

a. Kepala badan

Merupakan orang yang dipercaya untuk mengkoordinir, mengawasi, dan mengontrol semua kinerja bawahannya. Dalam melaksanakan tugasnya kepala badan dibantu oleh beberapa tenaga ahli sebagai kepala bagian.

b. Sekretaris

Mempunyai tugas memberikan pelayanan administrasi teknis kepada semua unsur dilingkungan fasilitas Penelitian dan Pengembangan teknologi sapi perah.

Sekretaris sebagaimana dimaksud di atas membawahi :

1) Subbagian Umum

mempunyai tugas menyelenggarakan administrasi umum, administrasi kepegawaian dan mengelola perlengkapan rumah tangga.

Untuk menyelenggarakan tugas sebagaimana dimaksud diatas, Kepala Sub Bagian umum mempunyai fungsi yaitu Melakukan urusan surat menyurat, melaksanakan kearsipan dan ekspedisi, pengelolaan urusan rumah tangga dan perlengkapan, pengelolaan asset, penyelenggaraan urusan perpustakaan, informasi dan dokumentasi

2) Subbagian keuangan

Mempunyai tugas melakukan penyiapan bahan penyusunan program dan anggaran, pemantauan, evaluasi dan pelaporan pelaksanaan program dan anggaran, serta fasilitasi penyiapan dan pelaksanaan kerjasama, pengelolaan dan penyiapan bahan pelaksanaan verifikasi, penata usahaan, perbendaharaan, dan pembukuan keuangan, urusan akuntansi dan pelaporan keuangan, serta penyiapan bahan tanggapan pemeriksaan yang menjadi tanggung jawab fasilitas Penelitian dan Pengembangan.

3) Subbagian program

Tugas dari subbagian program yaitu:

- a. Membantu atasan dalam menyusun laporan kinerja badan bekerjasama dengan Sub Bagian Keuangan,
- b. Mengkoordinasikan dan melaksanakan evaluasi program dan kegiatan pada badan.
- c. Memberi petunjuk, mengawasi dan mengevaluasi pelaksanaan tugas bawahan.

c. Badan penelitian dan pengembangan

Merupakan badan untuk melakukan penelitian mulai dari cara teknologi sapi perah (teknologi beternak sapi perah) sampai ke penelitian ke produk atau olahan dari susu sapi (pasca panen).

Berikut ini badan penelitian dan pengembangan yang ada di fasilitas penelitian dan pengembangan teknologi sapi perah :

1) Bagian penelitian dan pengembangan

Pada bagian penelitian dan pengembangan ini terdapat beberapa pelaku yang mempunyai tugas pokok yaitu:

a) Divisi penelitian sapi perah

Merupakan orang yang melakukan penelitian dan pengembangan tentang teknologi sapi perah, yang mana tugas nya untuk menerapkan teknologi yang di pakai dalam beternak sapi, mulai dari cara beternak sampai ke teknologi pemerasan susu sapi.

b) Divisi penelitian pasca panen.

Merupakan orang yang melakukan penelitian dan pengembangan setelah pasca panen. Setelah dilakukan pemerahan susu sapi, kemudian divisi ini mengecek ketahanan dari susu sapi tersebut, seperti menganalisa tentang bakteri, mikroba dan bahan kimia yang tercampur pada susu sapi tersebut.

c) Divisi teknologi divertifikasi produk.

Merupakan divisi yang melakukan tugas pembuatan produk-produk turunan dari susu sapi perah, setelah susu sapi di teliti kemudian divisi ini melakukan pengembangan produk dari susu sapi tersebut, divisi ini nantinya akan membuat inovasi-inovasi dari olahan sapi perah.

2) Bagian pengembangan jasa teknik

Merupakan divisi yang bertugas untuk melakukan strategi pemasaran produk. Pengembangan jasa teknik ini juga terdapat bagian, yaitu;

a. Seksi pemasaran dan kerjasama

Pada dasarnya memang tugas seksi pemasaran adalah melaksanakan fungsi manajemen khususnya dalam bidang pemasaran. Fungsi manajemen yang dilakukan sebagai tugas manajer pemasaran seperti *Planning, Organizing, Actuating, dan Evaluation* (POAC).

b. Seksi desain dan informasi

Divisi ini berhubungan dengan computer, karena divisi ini bertugas untuk membuat desain dari kemasan produk, dan informasi-informasi dari produk yang akan dibuat.

3) Bagian penilaian kesesuaian

Pada divisi ini bertugas pelaksanaan pengambilan sampel, pemeriksaan, pengujian dan pemberian saran untuk mendukung sertifikat unit usaha produk olahan susu sapi.

Pada penilaian kesesuaian terdapat 2 bagian yaitu:

a. Seksi pengujian dan kalibrasi

Sebelum hasil dari turunan olahan susu sapi dipasarkan, divisi ini bertugas untuk menguji dan memeriksa dari produk olahan susu tersebut. Dan juga pelaksanaan kajian risiko produk hewan berdasarkan hasil uji.

b. Seksi sertifikasi

pelaksanaan sertifikasi hasil uji dan sertifikasi keamanan dan mutu produk dari olahan susu sapi tersebut.

d. Ketua kelompok Ternak sapi perah

Merupakan divisi yang mengolah ternak sapi perah, divisi ini terbagi dalam 2 bagian, yaitu peternak sapi dan pengolah produk susu sapi.

e. Badan informasi

Merupakan orang yang bertanggung jawab untuk memberi informasi seputar fasilitas penelitian dan pengembangan teknologi sapi perah dan eduwisata dikawasan tersebut.

f. Badan pemandu wisata

Merupakan orang yang bertanggung jawab untuk memandu wisata yang ada pada kawasan tersebut.

B. Identifikasi kegiatan pelaku

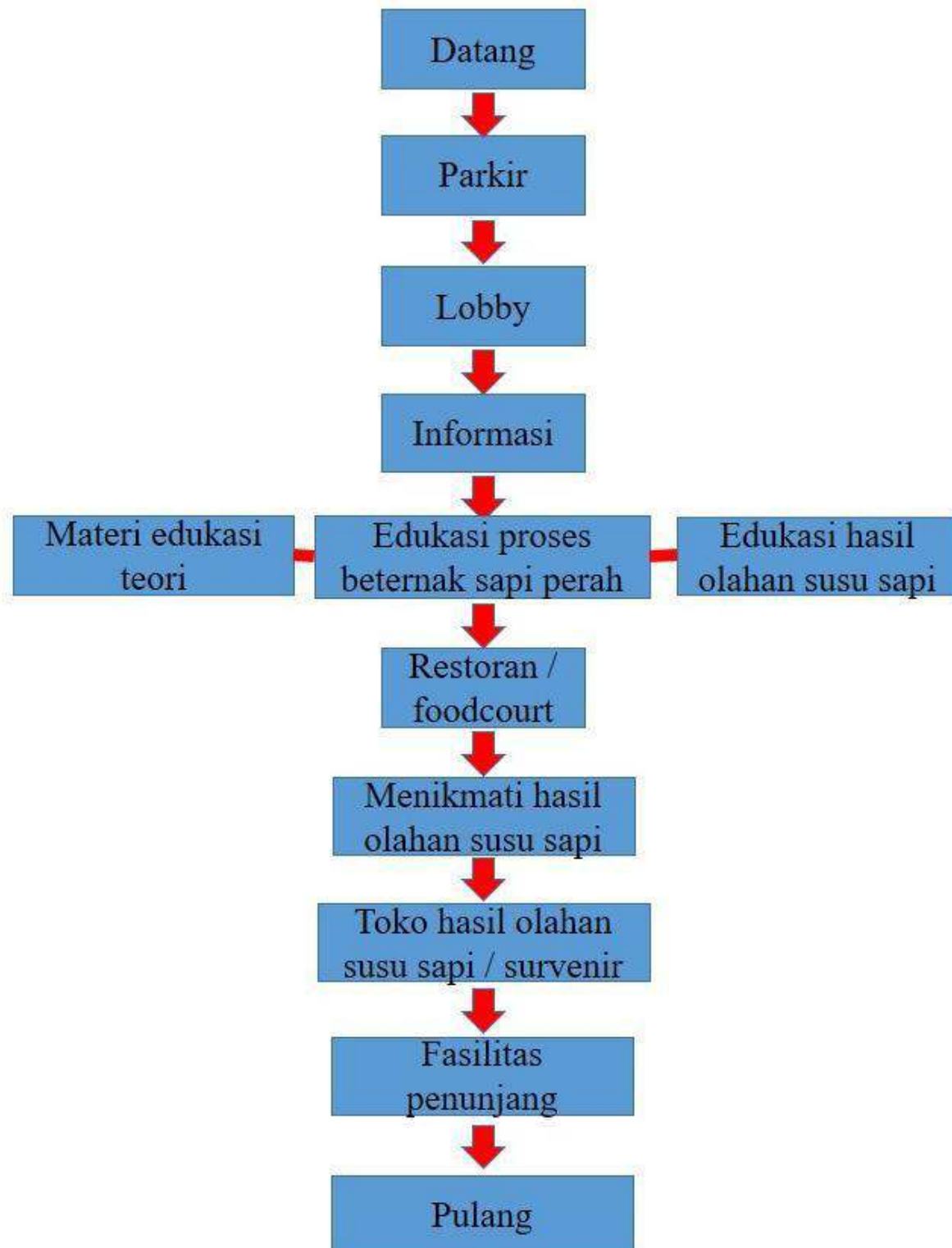
1. Pengunjung

a. Masyarakat



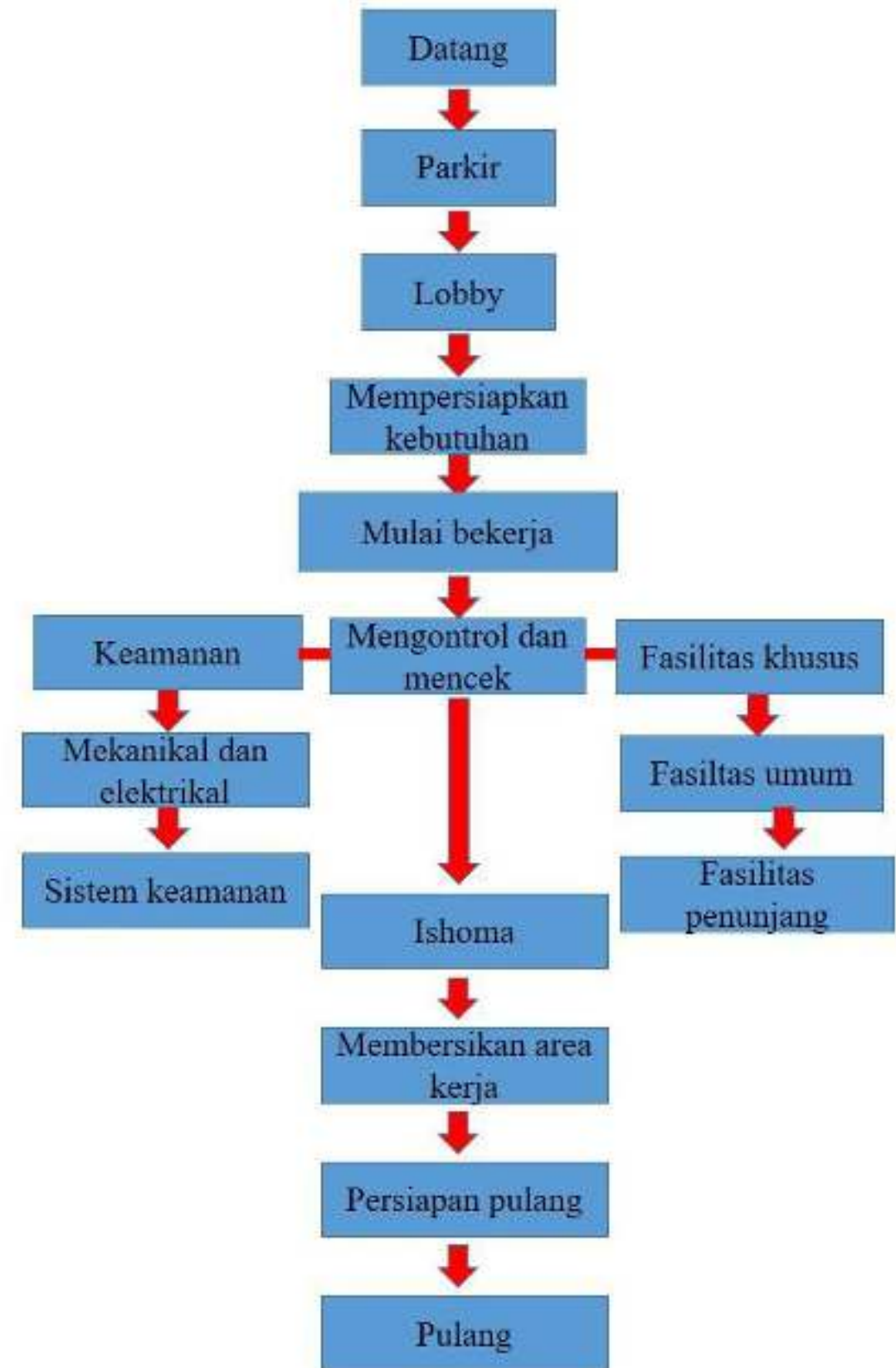
Skema 5.5 Alur kegiatan pengunjung / Masyarakat

a. Wisatawan



Skema 5.6. Alur kegiatan pengunjung / Wisatawan

2. Pengelola



Skema 5.7. Alur kegiatan pengelola

5.2.3. Analisa kebutuhan ruang

Table 5.1 Analisis kebutuhan ruang

Fasilitas / fungsi	Pelaku	Aktivitas	Kebutuhan ruang
Kantor pengelola	1. Kepala badan 2. Sekretaris 3. Subbag umum 4. Subbag keuangan 5. Subbag program 6. Kepala penelitian dan pengembangan 7. Informasi 8. Badan pemandu wisata 9. Ketua kelompok ternak	1. Mengkoordinir, dan kinerja 2. memberikan pelayanan 3. menyelenggarakan administrasi umum 4. penyusunan anggaran, pemantauan, evaluasi. 5. Mengkoordinasikan dan melaksanakan evaluasi program. 6. Mengontrol divisi 7. Pelayanan informasi 8. Memandu pengunjung 9. Mengontrol para karyawan/ peternak 10. Rapat	1. R. kepala badan 2. R. Sekretaris 3. R. Subbag umum 4. R. Subbag keuangan 5. R. Subbag program 6. R. Kepala penelitian dan pengembangan. 7. R. informasi 8. R. badan pemandu wisata 9. R. Kelompok ternak 10. Meeting room
Pelayanan Pengunjung	1. Pengunjung masyarakat	1. lobby 2. Menanyakan informasi yang dibutuhkan. 3. Berinteraksi dengan bagian pelayanan / resepsionis. 4. Pelatihan / workshop 5. perpustakaan 6. Ishoma 7. Dairy shop/ survenir	1. Lobby 2. Pusat informasi 3. R. pelayanan. 4. R. Pelatihan dan Workshop. 5. Tempat pengolahan Produk susu 6. Perpustakaan 7. Coffe shop 8. Mushalla 9. Toko dairy shop dan survenir
	2. Wisatawan	1. Lobby 2. Menanyakan informasi yang dibutuhkan 3. Berinteraksi dengan bagian pelayanan 4. Di pandu oleh pemandu wisata 5. Edukasi teori 6. Edukasi praktek 7. Perpustakaan 8. Ishoma	1. Lobby 2. Pusat informasai 3. R. pelayanan 4. R. pemandu wisata 5. R. Audio visual 6. Tempat pengolahan susu 7. Perpustakaan 8. Playground 9. Coffe shop 10. Mushalla 11. Took dairy shop dan survenir 12.R. ATM
	3. Pengelola yang terkait a. Pusat Pelayanan / resepsionis	a.1. Melayani tamu a.2. menerima, memberikan informasi pada pengunjung	1. Parkiran 2. Lobby 3. R. pelayanan 4. R. pemandu

	b. Petugas keamanan c. Pemandu wisata	a.3. Ishoma b.1. Membantu memakirkan kendaraan pengunjung b.2. Mengarahkan pengunjung b.3. Menjaga keamanan kawasan c.1. Melayani pengunjung c.2. Memberikan materi teori c.3. memandu wisatawan	wisatawan 5. R. audio visual 6. Kandang sapi 7. Perpustakaan 8. Tempat pengolahan susu 9. Coffe shop 10. Mushalla 11.R. ATM 12. Pos penjaga 13. toilet
Penelitian dan pengembangan	1. Bidang penelitian dan pengembangan a. Divisi penelitian sapi perah	1.a.menerapkan teknologi beternak sapi 2.a memberikan materi pelatihan 3.a. Perpustakaan 4.b. Ishoma	1. R. Pelatihan dan workshop 2. Perpustakaan 3. Laboratorium Teknologi 4. coffe shop 5. Mushalla 6. R. Ganti pakaian 7. R. Sterilisasi 8. Laboratorium divisi Pasca panen 9. Laboratorium Divertifikasi produk 10. R. Pemasaran 11. R. Desain dan informasi 12. Laboratorium pengujian dan kalibrasi 13. R. Sertifikasi Produk. 14. Gudang 15. R. Keamanan 16. Toilet 17. ATM
	b. Divisi pasca panen	1.b. Menukar pakaian kerja 2.b. sterilisasi 3.b. Praktek 4.b. Mencek dan menganalisa ketahanan susu yang sudah diperah 5.b. Perpustakaan 6.b. Ishoma	
	c. Divisi teknologi divertifikasi produk	1.c. Menukar pakaian kerja 2.c sterilisasi 3.c. mengolah dan pengembangan produk susu 4.c. Perpustakaan 5.c. ishoma	
	2. Bidang Pengembangan jasa teknik a. Divisi pemasaran dan kerja sama	1.a. Mencari link Memasarkan produk 2.a. Mengevaluasi produk 3.a. Ishoma	
	b. Divisi desain dan informasi	2.a. Membuat label kemasan produk dan informasi-informasi produk. 2.b. Ishoma	
	3. Bidang penilaian kesesuaian. a. Divisi pengujian dan kalibrasi	1.a. Menukar pakaian kerja 2.a. Menguji dan memeriksa dari turunan olahan produk susu 3.a. perpustakaan. 4.a. Ishoma	
	b. Divisi sertifikasi	1.b. Sertifikasi keamanan dan	

		mutu produk 2.b. Perpustakaan 3.b. Ishoma	
Peternak kandang sapi	1. Ketua kelompok ternak sapi perah 2. Karyawan peternak a. Peternak sapi	1. Mengkoordinasi karyawan peternak. 2. Mengepul susu sapi 1. Memberi makan sapi 2. Mengembala sapi 3. Membersihkan kandang sapi 4. Menukar pakaian 5. Sterilisasi 6. Memerah susu sapi 7. ishoma	1. R. Kelompok ternak sapi 2. Gudang pengepul susu 3. Gudang pakan 4. Area terbuka 5. Kandang sapi 6. Kandang bersih pemerahan susu 7. R. Karyawan peternak 8. R. Sterilisasi 9. Mushalla 10. Toilet
Pengolahan susu	Pengelola 1. Karyawan pengolah susu sapi	1. Sterilisasi 2. Membuat produk turunan dari susu sapi 3. ishoma	1. R. Sterilisasi 2. R. sterilisasi susu (UHT) 3. R. pengolahan susu sapi 4. R. Pengemasan produk 5. dapur 6. Toko dairy farm 7. Mushalla 8. R. ATM 9. Gudang Penyimpanan susu 10. Toilet
Utilitas dan keamanan	Pengelola 1. Cief security 2. Petugas Genset 3. Security	1. Mengawasi kawasan dengan CCTV 2. Mengelola genset 3. Menjaga kawasan penelitian dan pengembangan	1. R. kontrol CCTV 2. R. genset 3. Pos penjagaan security

	Subbag keuangan	2
	Subbag program	2
4	Bidang Penelitian dan pengembangan	1
	Divisi pasca panen	2
	Divisi penelitian sapi perah	3
	Divisi teknologi divertifikasi produk	3
5	Bidang pengembangan jasa teknik	
	Divisi pemasaran dan kerjasama	2
	Divisi disain dan informasi	2
6	Bidang penilaian dan kesesuaian	
	Divisi pengujian dan kalibrasi	3
	Divisi sertifikasi	2
7	Ketua kelompok peternak sapi	1
	Peternak sapi	6
	Pengolah produk susu sapi	10
8	Bidang informasi	2
9	Bidang pemandu wisata	3

Pendekatan yang digunakan untuk perhitungan besaran dan luasan masing-masing ruangan dapat digunakan perhitungan atau menggunakan standar yang sudah ada seperti:

- 1.Data Arsitek, ErnestNeufert (EN)
- 2.Studi Antropometri (analisa penulis)
3. Study Banding dan Pengamatan (SB)
4. Neufert Architect Data (NAD)
5. Human Dimension and Interior Space (HD)
6. Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor 272/ HK.105/ DRJD/ 96 mengenai Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir (KDJ)

Di dalam menghitung program ruang perlu diperhatikan sirkulasi (flow), sirkulasi dibuat berdasarkan tingkat kenyamanan, yaitu:

Tabel 5.3 Sirkulasi (*flow*)

No.	Persentase	Keterangan
1	5-10%	Standar minimum

5.2.4. Analisa besaran ruang

Analisa besaran ruang adalah sebuah proses analisa yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran awal dari luas ruang-ruang yang di butuhkan pada perancangan fasilitas penelitian dan pengembangan nantinya.

Tabel 5.2 Perhitungan jumlah pengelola fasilitas penelitian dan pengembangan

No	Pengelola	Jumlah orang
1.	Kepala badan / pimpinan	1
2	Sekretaris	1
3	Sub bagian	
	Subbag umum	2

2	20 %	Kebutuhan keluasan sirkulasi
3	30 %	Kebutuhan kenyamanan fisik
4	40 %	Tuntutan kenyamanan psikologis
5	50 %	Tuntutan spesifik kegiatan
6	70-100%	Keterkaitan dengan banyak kegiatan

Tabel 5.4 Besaran ruang pengelola

Ruang pengelola					
Ruang	Jumlah	Kapasitas	Standar	Luas (m ²)	sumber
R. Kepala badan	1 unit	1 orang 2 tamu	Area kerja= 13,4 m ² Tamu @ 2m ²	1x13,4=13,4 Tamu 2x2=4 Flow 40%x17.4=6.96 Luas = 24,36	EN
R. Sekretaris	1 unit	1 orang	9,7 m ² /unit	9.7	EN
R. Subbag umum	1 unit	2 orang	16 m ² /unit	16	AP
R. Subbag keuangan	1 unit	2 orang	16 m ² /unit	16	AP
R. Subbag program	1 unit	2 orang	16 m ² /unit	16	AP
R. Kepala penelitian dan pengembangan	1 unit	1 orang 2 tamu 1 meja kerja 2 almari 2 rak 1 dispenser	Modul orang duduk = 1.06 m ² Modul kursi tunggu = 1.06 m ² Meja tunggu = 0.72 m ² Meja kerja = 1.08 m ² Almari = 0.72 m ² Rak = 0.54 m ² Dispenser = 0.25 m ²	3 x 1.06 m ² = 3.18 1 x 1.08 m ² = 1.08 2 x 0.72 m ² = 1.44 2 x 0.54 m ² = 1.08 1 x 0.25 m ² = 0.25 2 x 0.25 m ² = 0.50 7,49 m ² Flow 40 % = 3 m ² Luas =10.5 m²	EN
R. kepala Informasi dan pelayanan	1 unit	1 orang	9,7 m ² /unit	9.7	EN
R. kepala Pemandu wisatawan	1 unit	1 orang	9,7 m ² /unit	9.7	EN
R. Kepala kelompok ternak sapi	1 unit	1 orang 2 tamu 1 meja kerja 2 almari 2 rak 1 dispenser	Modul orang duduk = 1.06 m ² Modul kursi tunggu = 1.06 m ² Meja tunggu = 0.72 m ² Meja kerja = 1.08 m ² Almari = 0.72 m ² Rak = 0.54 m ² Dispenser = 0.25 m ²	3 x 1.06 m ² = 3.18 1 x 1.08 m ² = 1.08 2 x 0.72 m ² = 1.44 2 x 0.54 m ² = 1.08 1 x 0.25 m ² = 0.25 2 x 0.25 m ² = 0.50 7,49 m ² Flow 40 % = 3 m ² Luas =10.5 m²	EN
R. Arsip	1 unit	4 almari dokumen 3 rak	Almari 0.6x2=1.2 Rak 0.6	4x1.2=6 3x0.6=1.8 Flow 60 % =4,68 Luas=12,48	EN
Meeting room	1 unit	15 orang	1.5 m ² /orang	15 x 1,5=22,5 Flow 30%=6.75 Luas = 30	EN
Lavatory pria	1 unit	6 toilet 3 wastafel 4 unit orinoir	1,7 m ² /orang 1,3 m ² /unit 0,7 m ² /unit	10.2 m ² 3,9 m ² 2,8 m ² Jumlah = 16.9 m ² Sirkulasi 30% =	EN

				5,07 m ² Total = 21,97 m²	
Lavatory wanita	1 unit	6 toilet 3 wastafel	1,7 m ² /orang 1,3 m ² /unit	10,2 m ² 3,9 m ² Jumlah = 14,1 m ² Sirkulasi 30% = 4,62 m ² Total = 18,72 m²	EN
R. istirahat dan dapur	1 unit	15 orang	1.5 m ² /orang	15x1.5=22,5 m ² Flow 30 % = 6,6 m ² Luas = 29.1 m²	EN
jumlah				232,63 m²	
Sirkulasi 30%				70 m²	
Total luas				302,63 m²	

Tabel 5.5 Besaran ruang pelayanan pengunjung

Pelayanan pengunjung					
Ruang	jumlah	kapasitas	standar	Luas (m ²)	Sumber
Lobby	1 unit	100 orang	1,21 m ² /orang	121 m ²	EN
R. pelayanan/ resepsionis	1 unit	2 orang 1 meja panjang 2 kursi		Luas 2 x 0.75 = 1.5 m ² modul orang duduk 1.06 m ² 1.5 + (2 x 1.06) = 3.62 Flow 20 % = 0.724 Luas=5 m²	EN
R. Pemandu wisatawan	1 unit	3 orang	3,06 m ² / orang	3x0,06 m ² =9.18 m ²	NAD
R. Pelatihan dan workshop	1 unit	30 orang	3,06 m ² /orang	91,8 m ²	NAD
Perpustakaan	1 unit	40 orang 8 rak buku 10 meja baca 40 kursi baca 2 unit meja computer 2 unit kursi	1.7 m ² /orang 2 x 0,6 m ² 1,2 x 0,8 m ² 0,5 x 0,5 m ² 0,8 x 0,6 m ² 0,5 x 0,5 m ²	40x1.7=68 m ² 8 x 2 x 0,6 = 9.6 m ² 10 x 1,2 x 0,8=9.6 m ² 40 x 0,5 x 0,5 = 10 m ² 2 x 0,8 x 0,6 = 0,96 m ² 2 x 0,5 x 0,5 = 0,5 m ² Jumlah= 98,66 m ² flow 40 % =39.5 m ² Luas = 138.2 m²	EN
R. Movie	1 unit	80 orang	1, m ² /orang	1x80 m ² =80 m ²	AP

		Kursi 80 Jarak dari Proyekktor ke penonton 3.5 meter		Flow 30%=24 Luas= 104 m²	
mushalla	1 unit	100 orang	besaran untuk 1 orang sholat (0.6 x 1.2) = 0.72 m ² / orang	0.72 x 100= 72 m ² Flow 40 %=28 Luas =100 m²	AP
Coffe shop	1 unit	100 orang	2,79 m ² /orang	100x2,79=279 m ²	TS
Lavatory wanita	1 unit	6 toilet 3 wastafel	1,7 m ² /orang 1,3 m ² /unit	10,2 m ² 3,9 m ² Jumlah = 14,1 m ² Sirkulasi 30% = 4,62 m ² Total = 18,72 m²	EN
Lavatory pria	1 unit	6 toilet 3 wastafel 4 unit orinoir	1,7 m ² /orang 1,3 m ² /unit 0,7 m ² /unit	10.2 m ² 3,9 m ² 2,8 m ² Jumlah = 16.9 m ² Sirkulasi 30% = 5,07 m ² Total = 21,97 m²	EN
Jumlah				549,27 m²	
Sirkulasi 30%				164,7 m²	
Total luas				713,97 m²	

Tabel 5.6 Besaran kelompok penelitian dan pengembangan

Penelitian dan pengembangan					
Ruang	Jumlah	kapasitas	standar	Luas (m2)	sumber
Laboratorium teknologi	1 unit	3 orang Mesin-mesin pemerahan susu sapi	36 m ² / Unit	36 m²	AP
Laboratorium pasca panen	1 unit	2 orang Alat lab, reagen, 1 unit lemari es 1 almari 1 meja kerja 3 kursi	1.7 m ² / orang Lemari es 0.8x0.6 = m ² 0.48m ² / unit 1 lemari=4 m ² / unit	2x1.7=3.4 m ² 1x0.48=0.48 1x4=4 m ² 1x1.3= 0.3 m ² 3x1.44=4.32m ²	AP

		1 ruang karyawan =14.1 m ² /unit	Meja kerja 0,76 x 1,7= 1.3 m ² / unit 0,6x0,5=1,44 m ² /unit 14.1 m ²	14.1 m ² Jumlah=26,6 m ² Flow 50%=13.3 m ² Luas=40m²	
Laboratorium divertifikasi produk	1 unit	- 3 orang - 1 mesin Tetra Spiraflo (cooling) - 1 unit Tetra Centi Separator (filtering) - 1 unit Tetra Alfast (standarisator) - 1 Mesin Pasteurisasi) - 1 Tetra Almix (pengadukan) - 1 Tetra Centri Separator(pemisahan whey) - 1 Tetra Aldose (penambahan brine)	- 1.7 m ² /orang - 5,4x 0,9= 4,86 m ² / unit - 1,1x1,47= 1,10 m ² / unit - 1,2x1,4= 1,68 m ² / unit - 1,22x0,6= 0,73m ² / unit - 1,5x 2,8= 4,2 m ² / unit - 1,1x1,1= 1,21 m ² / unit - 2,4x 1,2= 2,88 m ² /unit	3x1.7= 5.1 m ² 16,58 m ² Jumlah= 21,76 Flow 100%= 10.84 m ² Luas= 43,52 m²	AP
Laboratorium pengujian dan kalibrasi	1 unit	2 orang Alat lab, reagen, 1 unit lemari es 1 almari 1 meja kerja 3 kursi 1 ruang karyawan =14.1 m ² /unit	1.7 m ² / orang Lemari es 0.8x0.6 = m ² 0.48m ² / unit 1 lemari=4 m ² / unit 3x1.44=4.32m ² Meja kerja 0,76 x 1,7= 1.3 m ² / unit 0,6x0,5=1,44 m ² /unit 14.1 m ²	2x1.7=3.4 m ² 1x0.48=0.48 1x4=4 m ² 1x1.3= 0.3 m ² 3x1.44=4.32m ² 14.1 m ² Jumlah=26,6 m ² Flow 50%=13.3 m ² Luas=40m²	AP
R. Ganti pakaian dan loker	1 unit	10 Orang Lemari loker	20 m ² / unit	20 m ²	AP
R. Sterilisasi	1 Unit	10 orang	20 m ² / unit	20 m ²	AP
R. Desain dan informasi	1 unit	2 orang 1 almari	1.7 m ² / orang 1 lemari=4 m ² / unit	2x1.7=3.4 m ² 1x4=4 m ²	HD

		2 meja kerja 4 kursi	0,76 x 1,7= 1.3 m ² / unit 0,5x05,=0,25 m ² /unit	2x1.3= 2.6 m ² 4x0.25= 1 m ² Jumlah= 11 m ² Flow 30%= 3.3 m ² Luas= 14,3 m²	
R. Pemasaran	1 unit	2 orang 1 almari 2 meja kerja 4 kursi	1.7 m ² / orang 1 lemari=4 m ² / unit 0,76 x 1,7= 1.3 m ² / unit 0,5x05,=0,25 m ² /unit	2x1.7=3.4 m ² 1x4=4 m ² 2x1.3= 2.6 m ² 4x0.25= 1 m ² Jumlah= 11 m ² Flow 30%= 3.3 m ² Luas= 14,3 m²	HD
R. Sertifikasi produk	1 unit	2 orang 1 almari 2 meja kerja 4 kursi	1.7 m ² / orang 1 lemari=4 m ² / unit 0,76 x 1,7= 1.3 m ² / unit 0,5x05,=0,25 m ² /unit	2x1.7=3.4 m ² 1x4=4 m ² 2x1.3= 2.6 m ² 4x0.25= 1 m ² Jumlah= 11 m ² Flow 30%= 3.3 m ² Luas= 14,3 m²	HD
Gudang	1 unit	3 orang 2 buah rak (pendingin)	1.7 m ² / orang 0,8x 3=2.4 m ² / unit	5.1 m ² 2x2.4=4.8m ² Jumlah= 9.9 m ² Flow 30% =2.97 m ² Luas=12.8 m²	HD
R. Shalat	1 unit	10 orang	besaran untuk 1 orang sholat (0.6 x 1.2) = 0.72 m ² / orang	0.72x10=7.2m ² Flow40% = 2.88 m ² Luas = 10.08 m²	AP
Toilet	2 unit		2x1.5=3 m ²	2x3= 6 m ²	AP

Jumlah	202,62 m²
Sirkulasi 30%	60,78 m²
Total luas	263, 40 m²

Tabel 5.7 Besaran kelompok peternakan sapi perah

Peternakan sapi perah					
Ruang	Jumlah	Kapasitas	Standar	Luas (m2)	sumber
R. Kelompok peternak	1 unit	17 orang	1.7 m ² / orang	28,9m ² Flow 30% =8.67 m ² Luas=37.57m²	AP
Gudang pengepul susu	1 unit	3 orang 1 mesin Tetra Spiraflo (cooling)	1,7 m ² /orang 5,462x 0,904 m ² / unit	3x1,72=5,16m ² 4,94 m ² Jumlah =10.1 m ² Flow 50%=2,02m ² Luas =12,12 m²	HD
Gudang pakan	1 unit			16 m ²	SB
Kandang sapi	1 unit	100 orang 25 ekor sapi	1.2m ² /orang Sapi perah (per ekor) : 5,8 m ² luas nyaman	100x1.2=120 m ² 25x5.8=145m ² Jumlah= 265 m ² Flow 30 % = 79 m ² Luas= 344 m²	SB
Kandang bersih pemerahan susu sapi	1 unit	100 orang 25 ekor sapi	1.2m ² /orang 1.4x2=2.8m ² /ekor sapi	100x1.2=120 m ² 25x2.8= 70 m ² Jumlah=190 m ² Flow 30%=57 m ² Luas=247 m²	SB
R. Karyawan peternak	1 unit	6 orang 6 rak barang	1.2m ² /orang 0.5 x 1.2 = 0.6 m ² / unit	7.2 m ² 3.6 m ² Jumlah= 10.6	EN

				m^2 $Flow\ 30\%=3.18$ m^2 Luas= 13.78	
R. Sterilisasi / kebersihan	I unit	6 orang 3 wastavel	$1.2m^2/orang$ $1,3\ m^2/unit$	$7.2\ m^2$ $3.9\ m^2$ Jumlah=11.1 m^2 $Flow\ 20\%=2.2$ m^2 Luas= 13.3 m²	EN
Kandang kompos	I unit			$16\ m^2$	AP
Toilet	2 unit		$2 \times 1.5 = 3\ m^2$	$2 \times 3 = 6\ m^2$	AP
Jumlah				705,47 m²	
Sirkulasi 30%				211.6 m²	
Luas terbangun				917.07 m²	
Padang rumput				$10.000\ m^2$	
Luas total				10.917,07 m²	

Tabel 5.8 Besaran kelompok pengolahan susu sapi

Pengolahan susu sapi					
Ruang	jumlah	kapasitas	standar	Luas (m2)	sumber
Ruang sterilisasi karyawan	1 unit	10 orang	20 m ² / unit	$20\ m^2$	AP
Ruang pendingin (cooling)	1 unit	3 orang 1 mesin Tetra Spiraflo (cooling)	$1,7\ m^2/orang$ $5,462 \times 0,904\ m^2 / unit$	$3 \times 1,72 = 5,16\ m^2$ $4,94\ m^2$ Jumlah = 10.1 m^2 $Flow$ $50\% = 2,02\ m^2$ Luas = 12,12 m²	HD
Ruang sterilisasi susu (UHT)	1 unit	-3 orang -1 unit indirect UHT Unit, Tetra Therm Aseptic Flex -1 unit Tetra Centi Separator (filtering)	$-1,7\ m^2 / orang$ $-4,00m \times 1,50m = 6\ m^2/unit$ $-1,1m \times 1,47m = 1,10\ m^2 / unit$	$3 \times 1,7 = 5,1\ m^2$ $1 \times 6 = 6\ m^2$ $1 \times 1,10 = 1,1\ m^2$ Jumlah = 12,2 m^2 $Flow$ $100\% = 12,2\ m^2$ Luas = 24,4 m²	AP

R. Pengolahan susu sapi	I unit	-10 orang -3 Tetra Alfast (standardization) -3 Mesin Pasteurisasi - 3 mesin Tetra Almix (pemisahan dan pengadukan) - 3 mesin Tetra Centri Separator (pemisahan whey) - 3 mesin Tetra Aldose (penambahan brine)	$1.7\ m^2 / orang$ $1,275 \times 1,47 = 1,875\ m^2 / unit$ $1,22 \times 0,6 = 2,19\ m^2/unit$ $1,5 \times 2,8 = 4,2\ m^2/unit$ $1,1 \times 1,1 = 1,21\ m^2 / unit$ $2,4 \times 1,2 = 2,88\ m^2/unit$	$10 \times 1,7 = 17\ m^2$ $3 \times 1,875 = 5,65\ m^2$ $3 \times 2,19 = 6,57\ m^2$ $3 \times 4,2 = 12,6\ m^2$ $3 \times 1,21 = 3,63\ m^2$ $3 \times 2,88 = 8,64\ m^2$ Jumlah = 54.09 m^2 $Flow\ 50\% = 27\ m^2$ Luas = 81.9 m²	AP
Gudang penyimpanan susu	1 unit	3 orang 1 unit tetra Alsafe (penyimpanan)	$1.7\ m^2$ $3,14 \times 1,8 = 10,18\ m^2 / unit$	$3 \times 1,7 = 5,1\ m^2$ $1 \times 10,18 = 10,18\ m^2$ Jumlah = 15.28 m^2 $Flow\ 30\% = 4,58\ m^2$ Luas = 19.86 m²	AP
Ruang pengemasan	1 unit	5 orang 1 mesin Packaging	$1.7\ m^2 / orang$ $1,52 \times 2,76 = 4,19 / unit$	$5 \times 1,7 = 8,5\ m^2$ $1 \times 4,19 = 4,9\ m^2$ jumlah = 13,4 $Flow\ 50\% = 6,7\ m^2$ Luas = 20.1 m²	AP
Toko Dairy farm	1 unit	- Rak display (pendingin): 7 buah - Meja kasir : 1	- Rak display (pendingin): $(0,8m \times 3\ m) = 16,8\ m^2$ - Meja kasir: 1 buah x 1 $m^2 = 1\ m^2$ Jumlah : $17,8\ m^2 = 18\ m^2$ - $18\ m^2 + 18\ m^2 = 36\ m^2$	$7 \times (0,8m \times 3\ m) = 16,8\ m^2$ $1 \times 1\ m^2 = 1\ m^2$ Jumlah : $17,8\ m^2 = 18\ m^2$ $flow : 100\% = 18\ m^2 + 18\ m^2 = 36\ m^2$ Total	AP

				ruang 2 x 36 m² = 72 m²	
Dapur / ruang istirahat	1 unit	15 orang	1.5 m ² /orang	15x1.5=22,5 m ² Flow 30 %= 6,6 m ² Luas = 29.1 m²	EN
R. shalat	1 unit	10 orang	besaran untuk 1 orang sholat (0.6 x 1.2) = 0.72 m ² / orang	0.72 x 10= 7.2 m ² Flow 40 %=2.88 m ² Luas = 10.08 m²	AP
Toilet	2 unit		2x1.5=3 m ²	2x3= 6 m ²	AP
jumlah				318 m²	
Sirkulasi 30%				95.4 m²	
Total luas				413.4 m²	

Tabel 5.9 Besaran ruang utilitas dan keamanan

Utilitas dan keamanan					
Ruang	Jumlah	Kapasitas	Standar	Luas (m2)	Sumber
R. kontrol CCTV	1 unit	4,46 m2/unit	1-3	13,38 m ²	NAD
R. Genset	1 unit	25 m2/ unit	25x1 = 25 m ²	25 m ²	
Pos penjagaan	1 unit	10 m2/unit	10x1 = 10 m2	10 m ²	AP
Jumlah				47.38 m²	
Sirkulasi 30%				14.214 m²	
Luas total				61.55 m²	

Tabel 5.10 Besaran parkir kendaraan


Area parkir					
Jenis kendaraan	Jumlah	Kapasitas	Standar	Luas (m2)	Sumber
Parkir pengunjung					
Parkir mobil		Diperkirakan 50 Mobil dari pengunjung	2,3m x 5,5 m/ mobil	632.5	KDJ
Parkir motor		Diperkirakan 100 motor dari pengunjung	0.9 m x 2 m /motor	180	KDJ
Parkir bus		Diperkirakan 3 bus	12m x 2.8m / bus	100,8	KDJ
Parkir pengelola/karyawan					
Parkir mobil		Diperkirakan 20	2,3m x 5,5 m/	253	KDJ



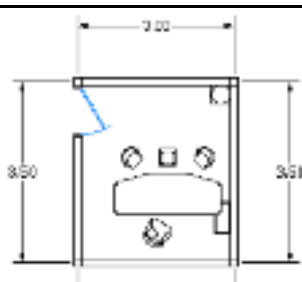
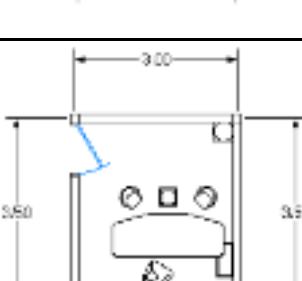

		Mobil dari pengelola	mobil		
Parkir motor		Diperkirakan 30 motor dari pengelola	0.9 m x 2 m /motor	54	KDJ
Parkir service					
Parkir truk		Diperkirakan 2 truk	12m x 2.8m / truk	67.2	KDJ
jumlah				1.287,5	
Sirkulasi 30%				386,25	
Luas total				1.673,75 m2	

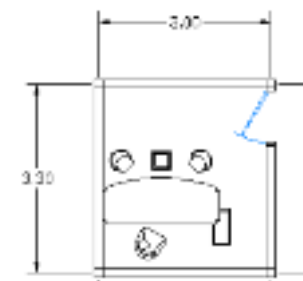
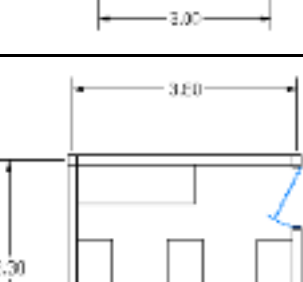

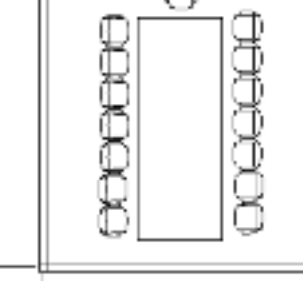
Tabel 5.11 Rekapitulasi kebutuhan ruang keseluruhan

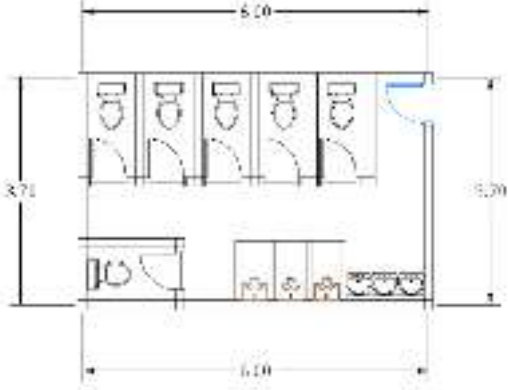
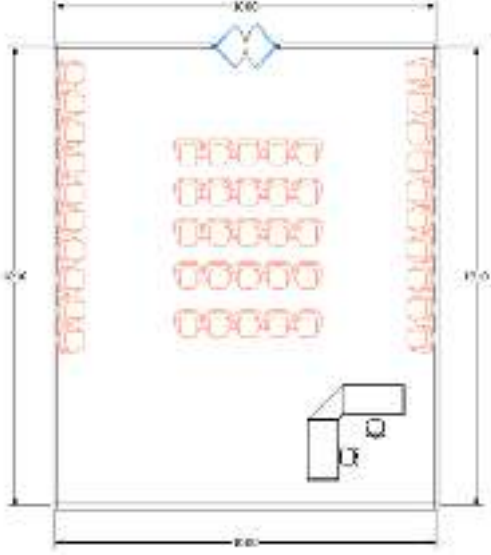
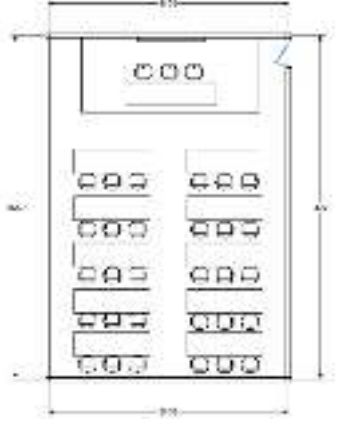
No	Kelompok ruang	Luas (m ²)
1	Ruang pengelola	302,63 m ²
2	Ruang pelayanan pengunjung	713,97 m ²
3	Ruang penelitian dan pengembangan	263, 40 m ²
4	Peternakan sapi perah	10.917,07 m ²
5	Pengolahan susu sapi	413.4 m ²
6	Utilitas dan keamanan	61.55 m ²
7	Area parkir	1.673,75 m2
	Jumlah	14.345.77 m²

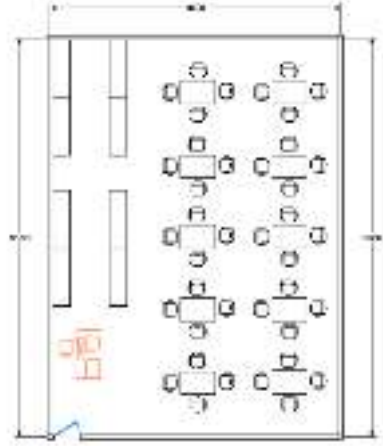
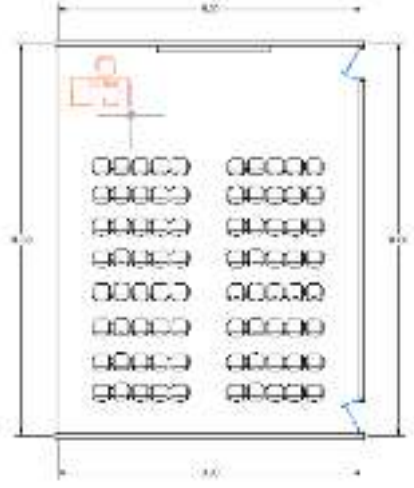
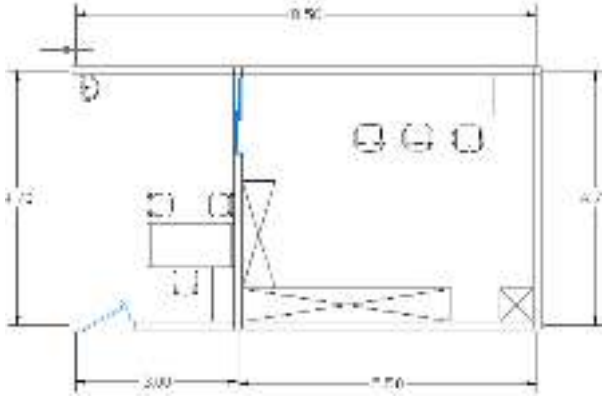
Tabel 5.12 Layout ruang

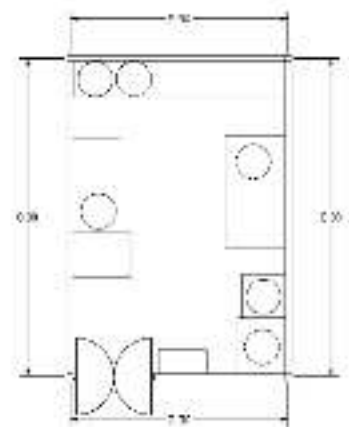
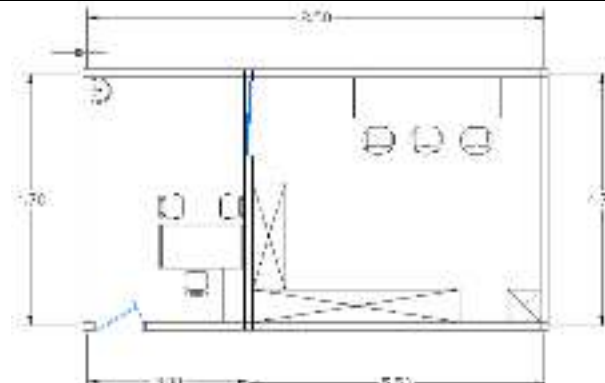
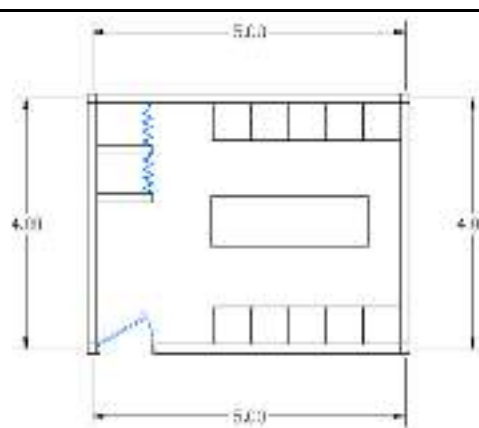
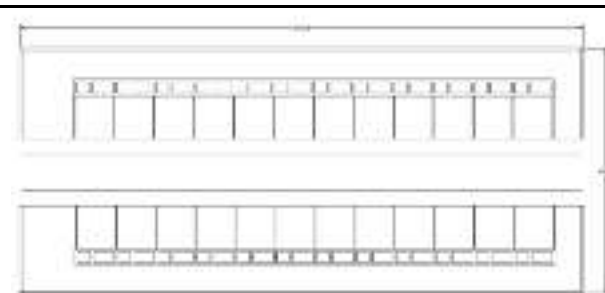
No.	Ruang	Layout	Besaran
1.	Ruang Kepala badan		25 m ²

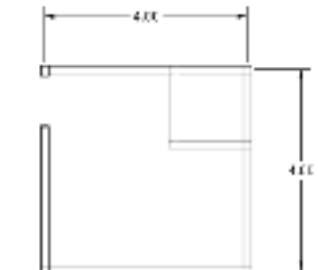
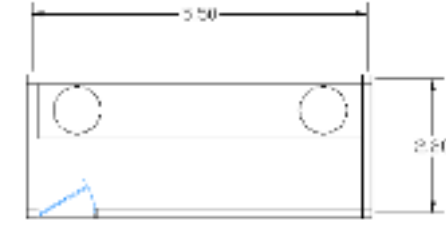
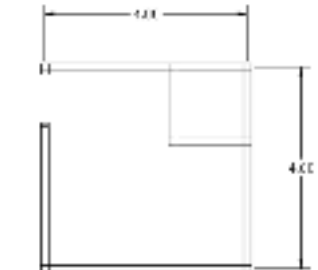
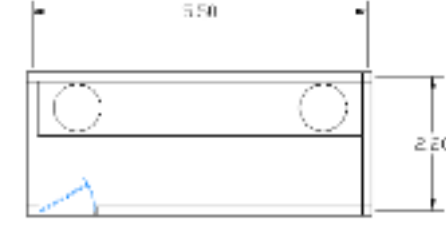
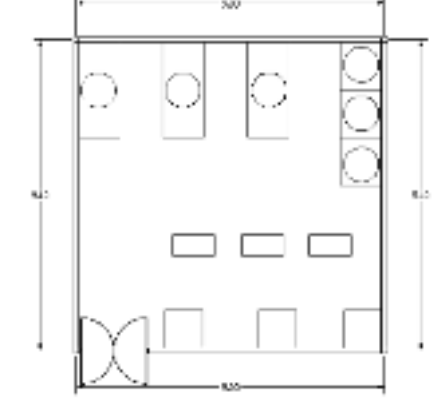
2	R. Sekretaris		9.9 m ²
3	Ruang subbagian		16 m ²
4	R. Kepala penelitian dan pengembangan		10 m ²
5	R. Kepala kelompok peternak sapi		10 m ²
6	R. kepala Informasi dan pelayanan		9.9 m ²

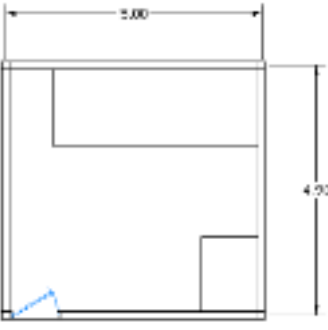
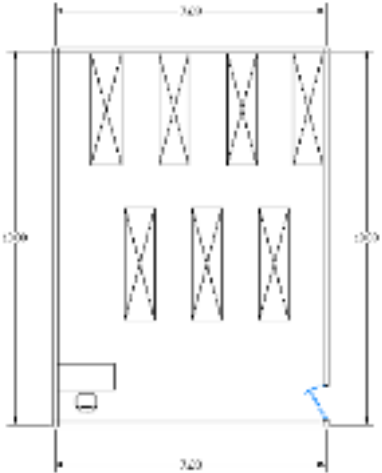
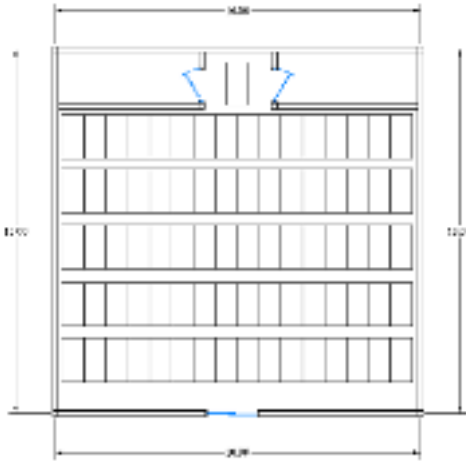
7	R. kepala Pemandu wisatawan		9.9 m ²
8	R. Arsip		12.54m ²
9	Meeting room		30 m ²
10	Lavatory Wanita		22,5 m ²

11	Lavatory pria		22.5 m ²
11	lobby		12,1x10= 121 m ²
12	Ruang pelatihan dan workshop		8x11,5=9.2 m ²

13	Perpustakaan		10x13.80=138 m ²
14	R. Movie		9x11.6=104.4 m ²
14	Laboratorium pasca panen		4.70x8.50=39.96 m ²
15	Laboratorium divertifikasi produk		44 m ²

			
16	Laboratorium pengujian dan kalibrasi		4.70x8.50=39.96 m ²
17	Ruang ganti pakaian dan loker		5x4=20 m ²
18	Kandang sapi		28.2x12.2=344 m ²

19	Gudang pakan		4x4= 16 m ²
20	Gudang pengepul susu		5,50x2,2=12,1 m ²
21	Kandang kompos		4x4=16 m ²
22	Ruang pendingin (cooling)		5,50x2,2=12,1 m ²
23	R. Pengolahan susu sapi		9x9.10=81,8 m ²

24	Ruang sterilisasi susu (UHT)		5.x4.9m=24.5m ²
25	Toko Dairy farm		7.2x10m=72m ²
26	Mushalla		10x10m=100m ²

6	R. Kepala penelitian dan pengembangan	Private	***	***	*	***	***	***
7	R. Badan Informasi dan pelayanan	Private	***	***	*	***	***	***
8	R. badan pemandu wisata	Private	***	***	*	***	***	***
9	R. Kelompok ternak sapi	Private	***	***	*	***	***	***
10	Meeting room	Private	***	***	*	***	***	***
11	Lavatory wanita	Semi private	***	*	*	**	*	***
12	Lavatory pria	Semi private	***	*	*	**	*	***
13	R. Istirahat dan dapur	Private	**	***	*	**	***	**
Pelayanan pengunjung								
No	Nama Ruang	Sifat ruang	Pencahayaannya		Penghawaannya		View	Akses
			Buatan	Alami	Buatan	Alami		
1	Lobby	Public	**	***	*	***	*	***
2	R. Pelayanan	Semi public	***	***	*	***	*	***
3	R. Pemandu wisatawan	private	***	***	*	***	*	***
4	R. Pelatihan dan workshop	Semi Private	***	***	*	***	*	***
5	Perpustakaan	Semi public	***	***	*	***	***	***
6	R. movie	Semi private	***	**	*	***	*	***
7	R. Shalat	Semi Public	**	***	*	***	*	***
8	Coffe Shope	Public	**	***	*	***	***	***
9	Lavatory wanita	service	***	*	**	*	*	***
10	Lavatory pria	service	***	*	**	*	*	***
Penelitian dan pengembangan								
No	Nama Ruang	Sifat ruang	Pencahayaannya		Penghawaannya		View	Akses
			Buatan	Alami	Buatan	Alami		
1	Laboratorium teknologi	Private	***	***	***	**	*	***
2	Laboratorium pasca panen	Private	***	**	***	**	*	***
3	Laboratorium divertifikasi produk	Private	***	**	***	**	*	***
4	Laboratorium pengujian dan kalibrasi	Private	***	**	***	**	*	***
5	Perpustakaan	Semi private	***	***	*	**	***	***
6	R. Ganti pakaian	Private	**	***	*	***	*	***
7	R. Sterilisasi	Private	***	*	*	*	*	***
8	R. Desain dan informasi	Private	***	***	*	***	**	***
9	R. Pemasaran	Private	***	***	*	***	**	***
10	R. Disertifikasi produk	Private	***	***	*	***	**	***
11	Gudang	Service	**	**	*	**	*	***
12	R. Shalat	Semi private	**	***	*	***	*	***
13	Toilet	Service	***	**	*	***	*	***
Kelompok peternakan sapi perah								
No	Nama Ruang	Sifat ruang	Pencahayaannya		Penghawaannya		View	Akses
			Buatan	Alami	Buatan	Alami		
1	R. kelompok peternak	Private	***	***	*	***	*	***
2	Gudang pengepul susu	Private	***	***	**	***	*	***
3	Gudang pakan	Semi public	**	***	*	***	*	**
4	Kandang sapi	Semi Public	*	***	*	***	**	***
5	Kandang bersih pemerahan susu sapi	Semi public	**	***	*	***	*	***
6	R. Karyawan peternak	Private	**	***	*	***	**	***
7	R. Sterilisasi	Semi private	***	**	*	*	*	***
8	R. kompos	Semi public	*	**	*	**	*	**
9	Toilet	service	***	*	*	**	*	***
Pengolahan susu sapi								

5.2.5. Analisis persyaratan ruang

Tabel 5.13 Analisis persyaratan ruang

Kantor pengelola								
No	Nama Ruang	Sifat ruang	Pencahayaannya		Penghawaannya		View	Akses
			Buatan	Alami	Buatan	Alami		
1	R. Kepala badan	Private	***	***	*	***	***	***
2	R. Sekretaris	Private	***	***	*	***	***	***
3	R. subbag umum	Private	***	***	*	***	***	***
4	R. Subbag keuangan	Private	***	***	*	***	***	***
5	R. Subbag program	Private	***	***	*	***	***	***

No	Nama Ruang	Sifat ruang	Pencahayaannya		Penghawaannya		View	Akses
			Buatan	Alami	Buatan	Alami		
1	R. sterilisasi karyawan	Private	***	**	*	*	*	***
2	R. Pendingin (cooling)							
3	R. Sterilisasi susu (UHT)	Private	***	**	*	**	*	***
4	R. Pengolahan susu sapi	Semi Private	***	***	***	***	*	***
	Gudang penyimpanan susu	Private	***	**	*	**	*	***
5	R. pengemasan produk	Semi Private	***	***	*	***	*	***
6	Toko dairy farm	Public	***	***	*	***	***	***
7	Dapur	SemiPrivate	***	***	*	***	*	**
8	R. Shalat	Semi public	**	***	*	***	*	**

Utilitas dan keamanan

No	Nama Ruang	Sifat ruang	Pencahayaannya		Penghawaannya		View	Akses
			Buatan	Alami	Buatan	Alami		
1	R. kontrol CCTV	Service	***	***	*	***	*	**
2	R. Genset	Service	***	***	*	***	*	**
3	Pos penjagaan security	Service	**	***	*	***	***	**

Area parkir

No	Nama Ruang	Sifat ruang	Pencahayaannya		Penghawaannya		View	Akses
			Buatan	Alami	Buatan	Alami		
1	Parkir mobil	Service	**	***	*	***	**	***
2	Parkir motor	Service	**	***	*	***	**	***
3	Parkir bus	Service	**	***	*	***	**	***
4	Parkir truk	Service	**	***	*	***	**	***

Keterangan:

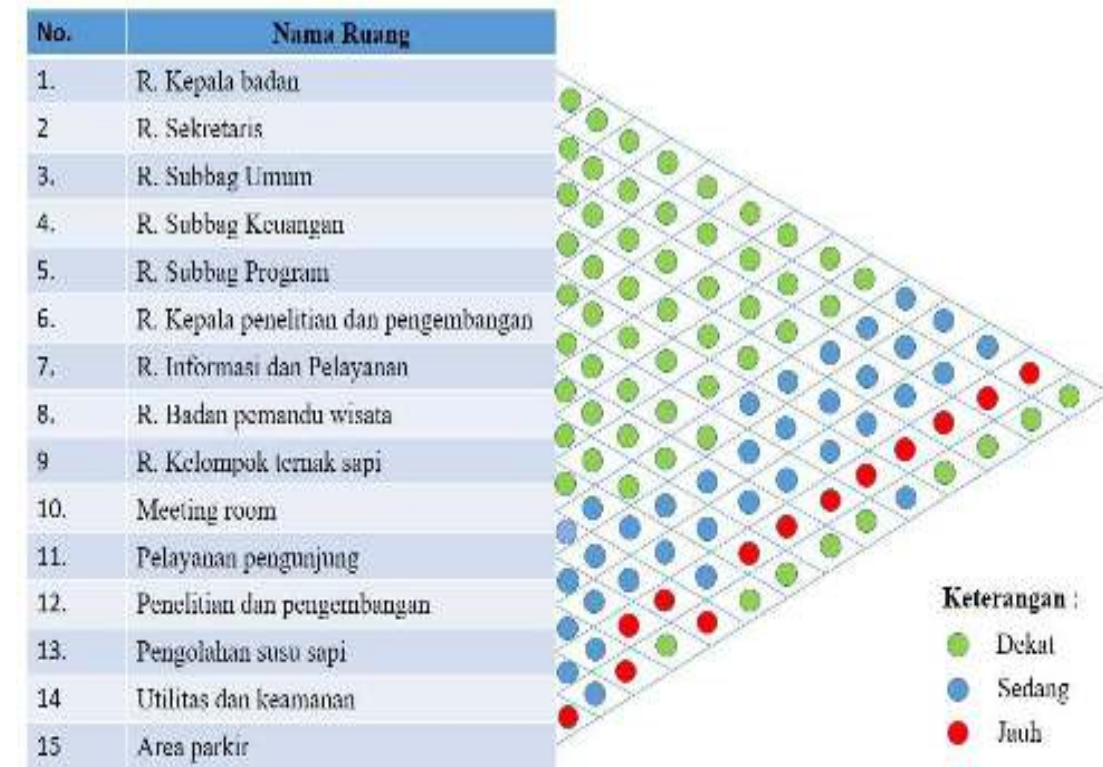
*** = Sangat dibutuhkan

** = Butuh

* = Tidak butuh

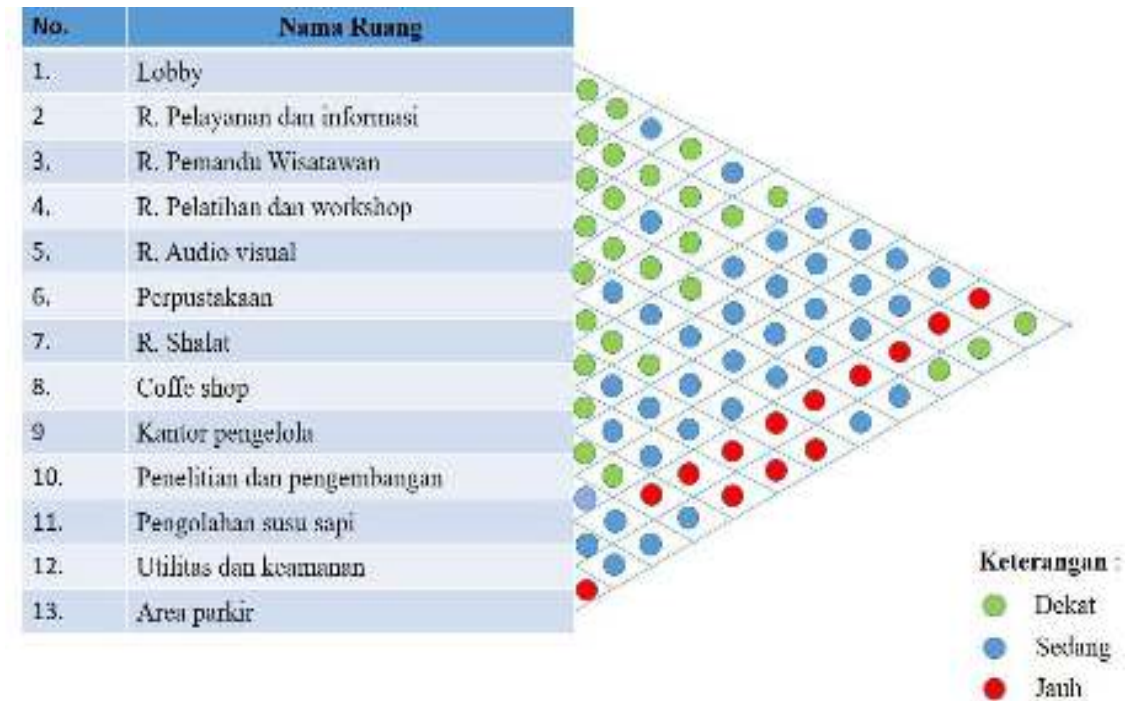
5.2.6. Analisa hubungan ruang

A. Hubungan ruang pengelola



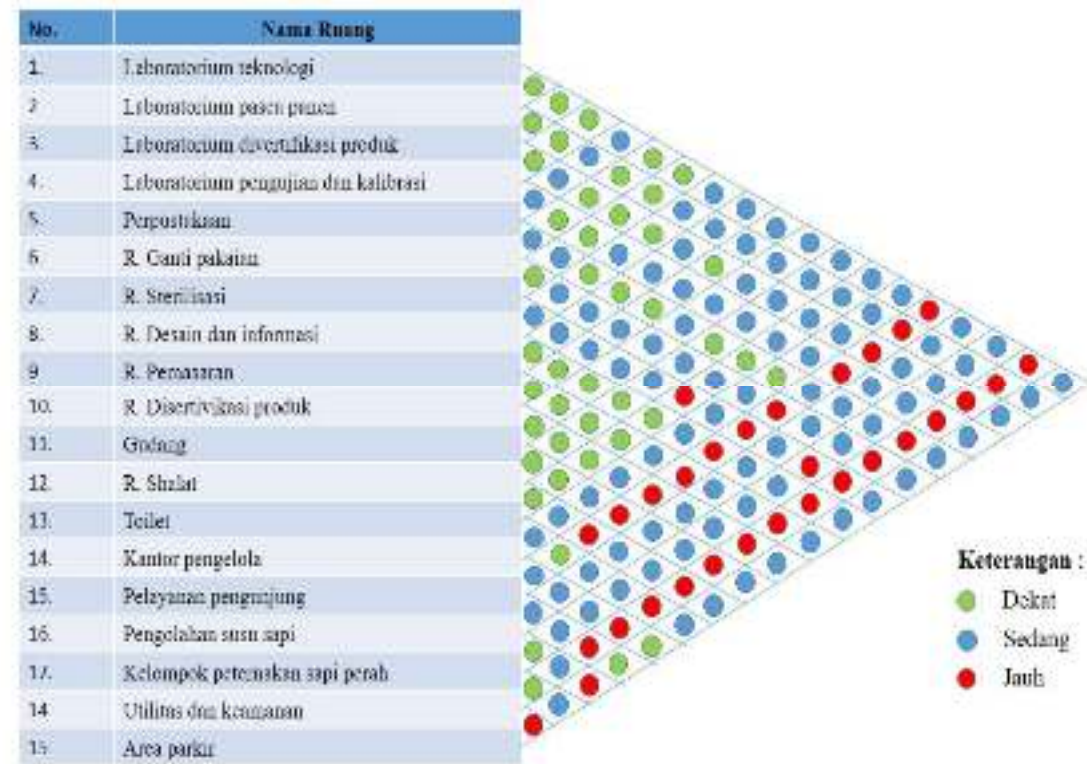
Gambar 5.17. Hubungan ruang pengelola

B. Hubungan ruang pelayanan pengunjung



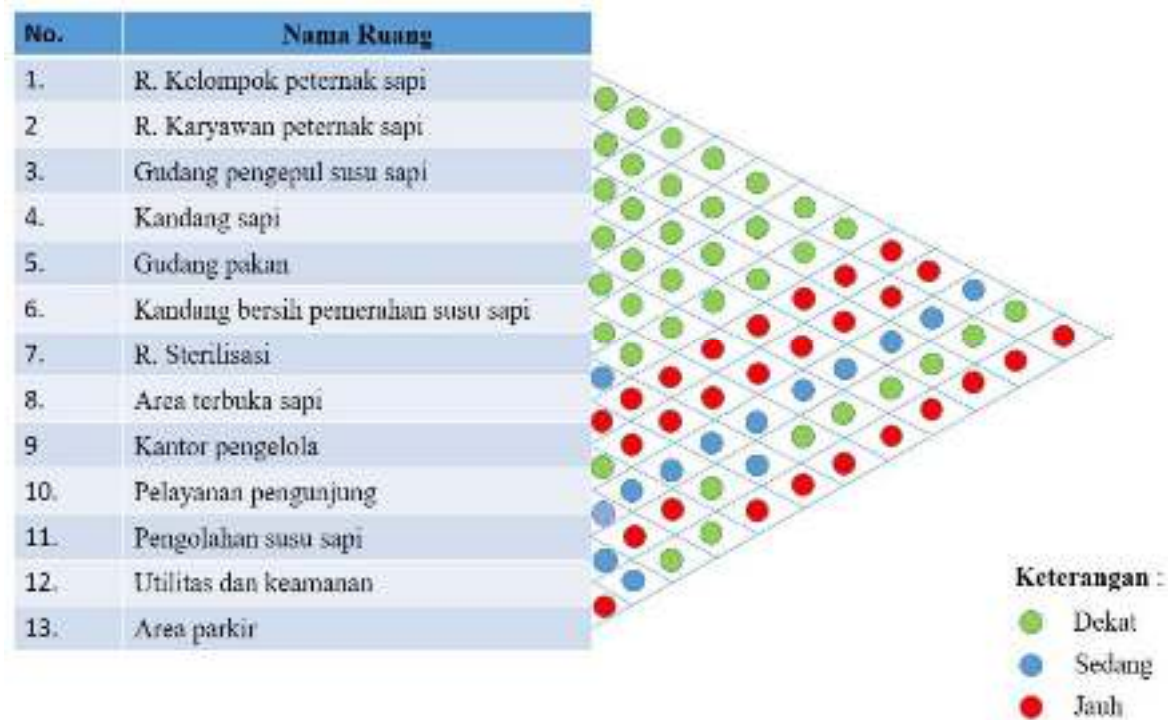
Gambar 5.18.. Hubungan ruang pelayanan pengunjung

C. Hubungan ruang penelitian dan pengembangan



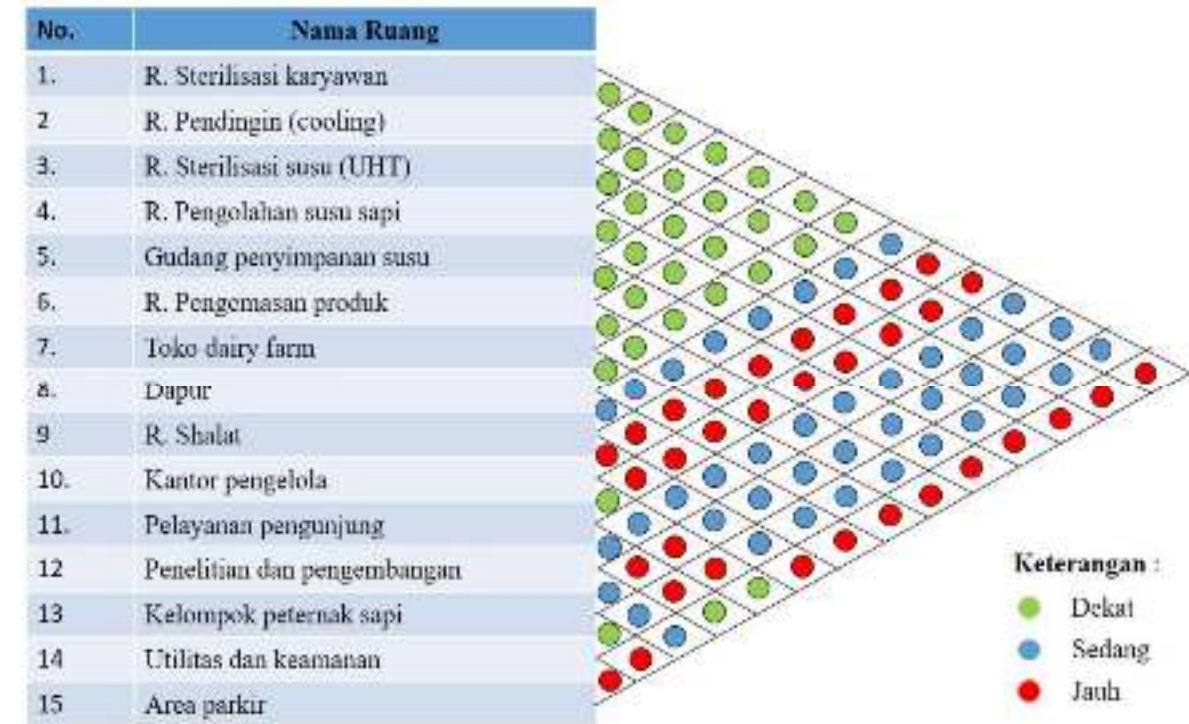
Gambar 5.19. Hubungan ruang penelitian dan pengembangan

D. Hubungan ruang kelompok peternak sapi perah



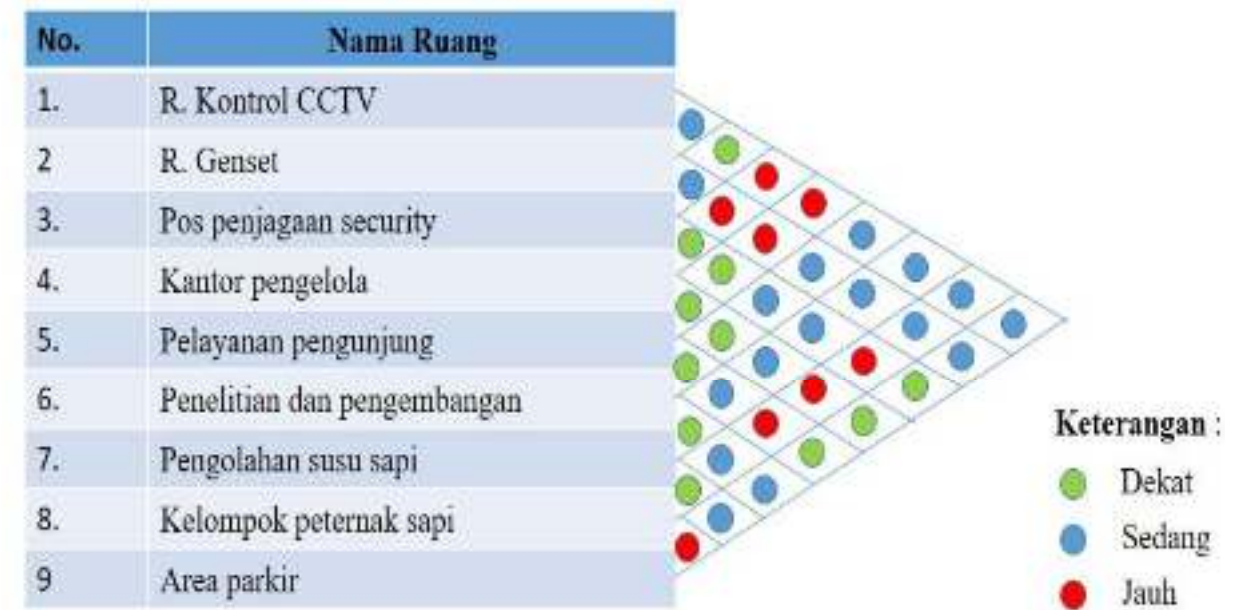
Gambar 5.20.. Hubungan ruang kelompok peternak sapi perah

E. Hubungan ruang pengolahan susu



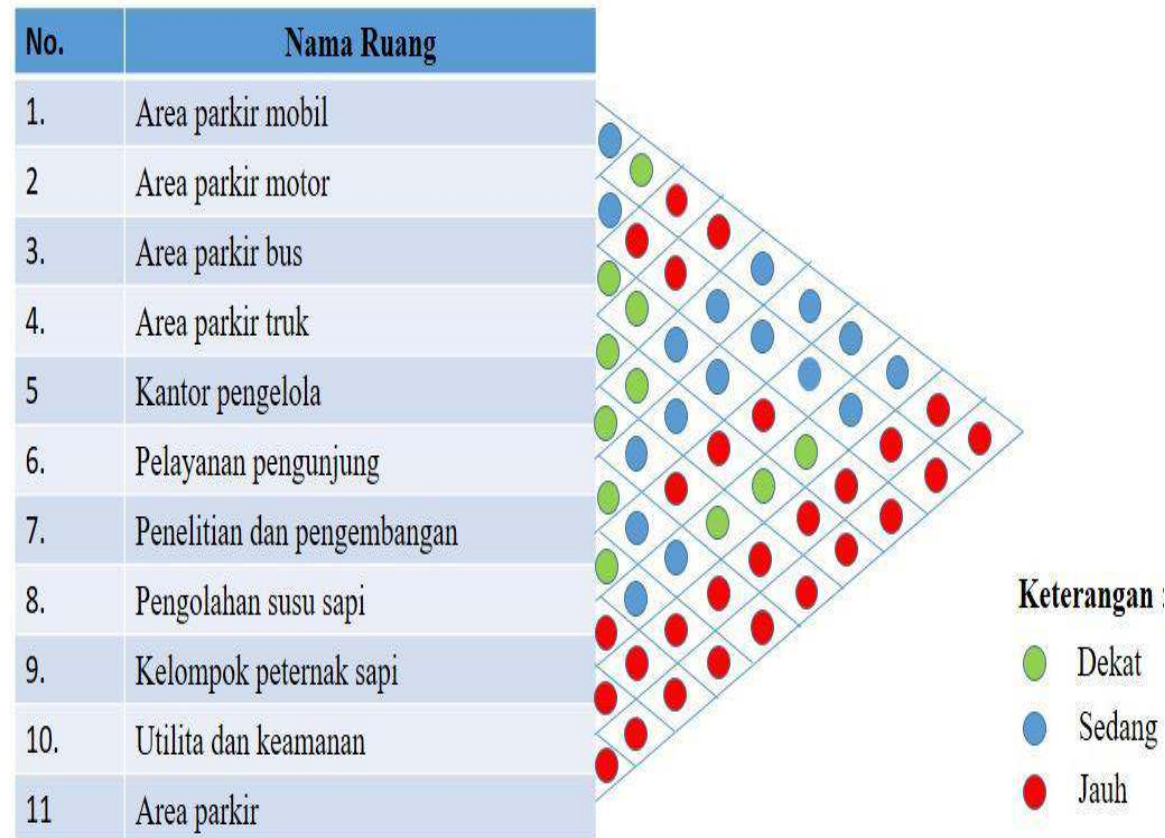
Gambar 5.21.. Hubungan ruang pengolahan susu

F. Hubungan utilitas dan keamanan



Gambar 5.22.. Hubungan ruang utilitas dan keamanan

G. Hubungan area ruang parkir

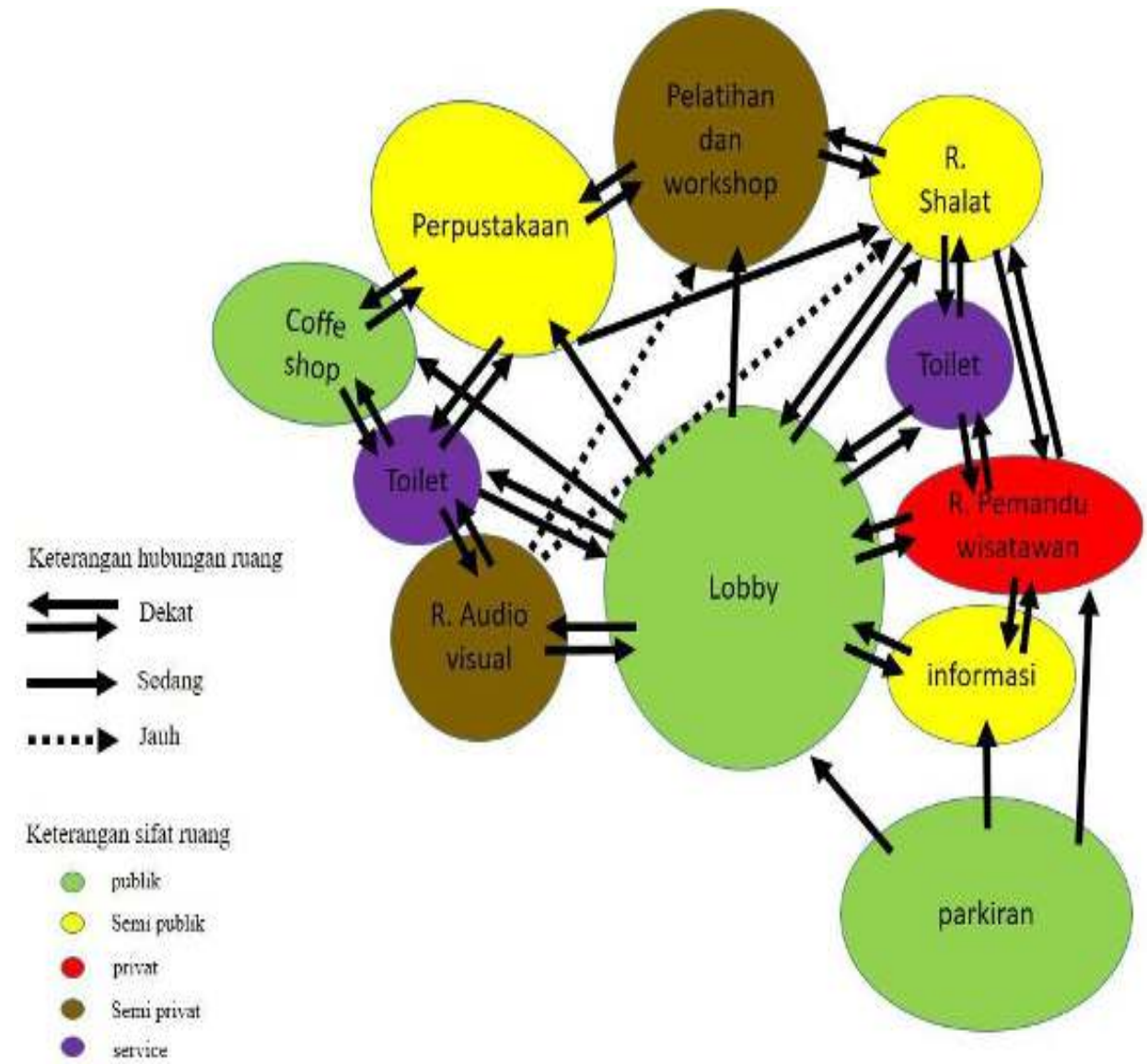


Gambar 5.23. Hubungan area ruang parkir

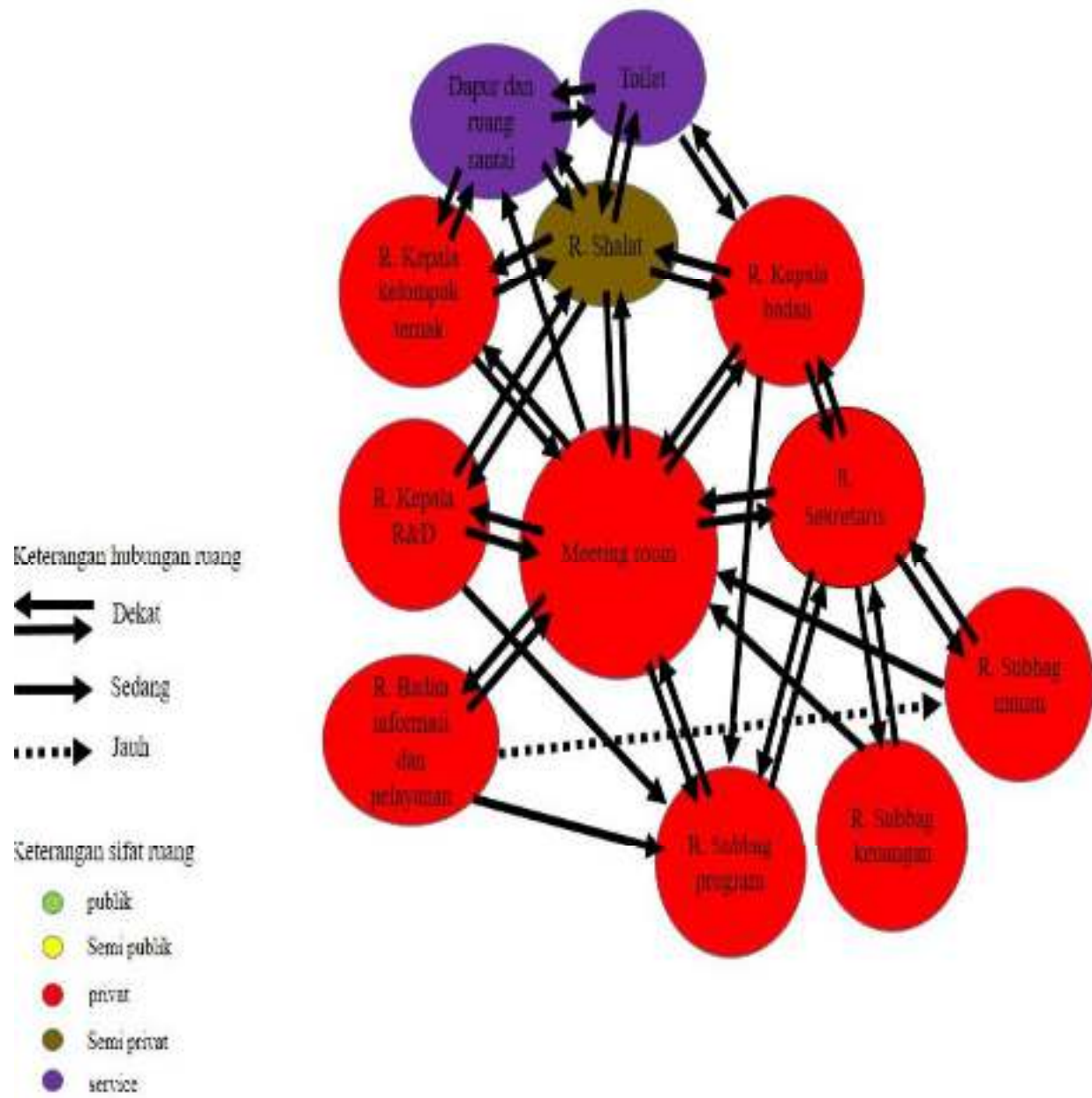
5.2.7. Analisa organisasi ruang

Pada pembahasan ini berisi tentang bagaimana setiap ruangan dihubungkan bubble diagram, yang bertujuan untuk melihat bagaimana setiap ruang disusun dengan baik sehingga dapat menciptakan pola-pola yang nantiya bisa dijadikan sebagai langkah pertama pembuatan denah pada bangunannya.

A. Bubble diagram gedung pengelola dan pelayanan pengunjung

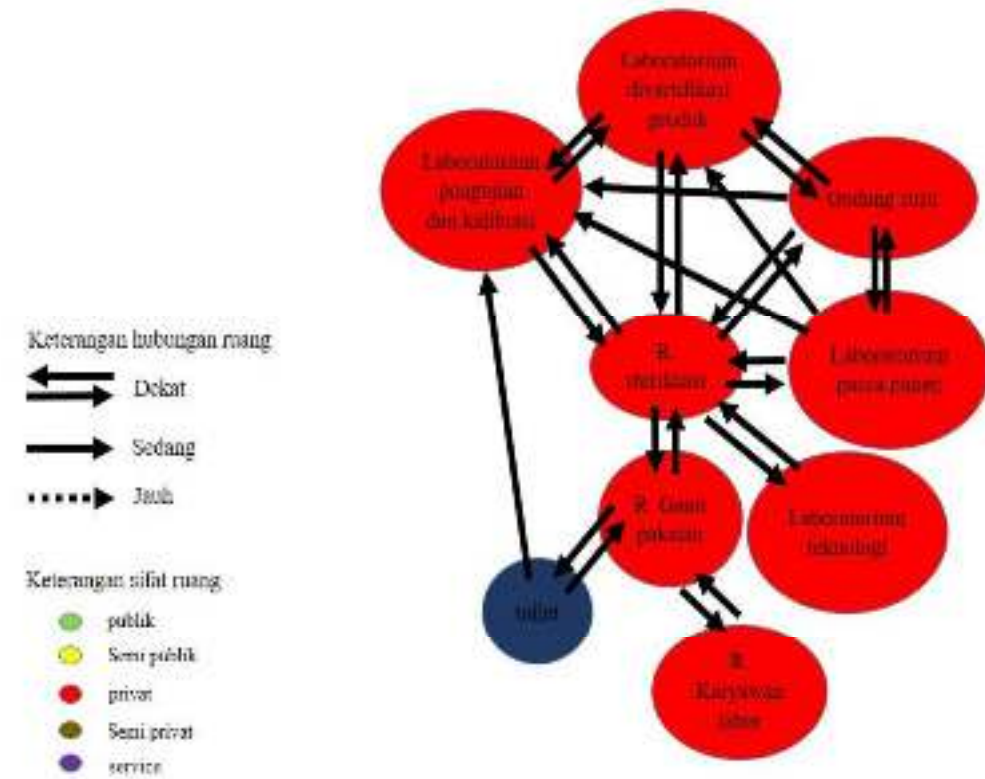


Gambar 5.24. Bubble diagram lantai 1

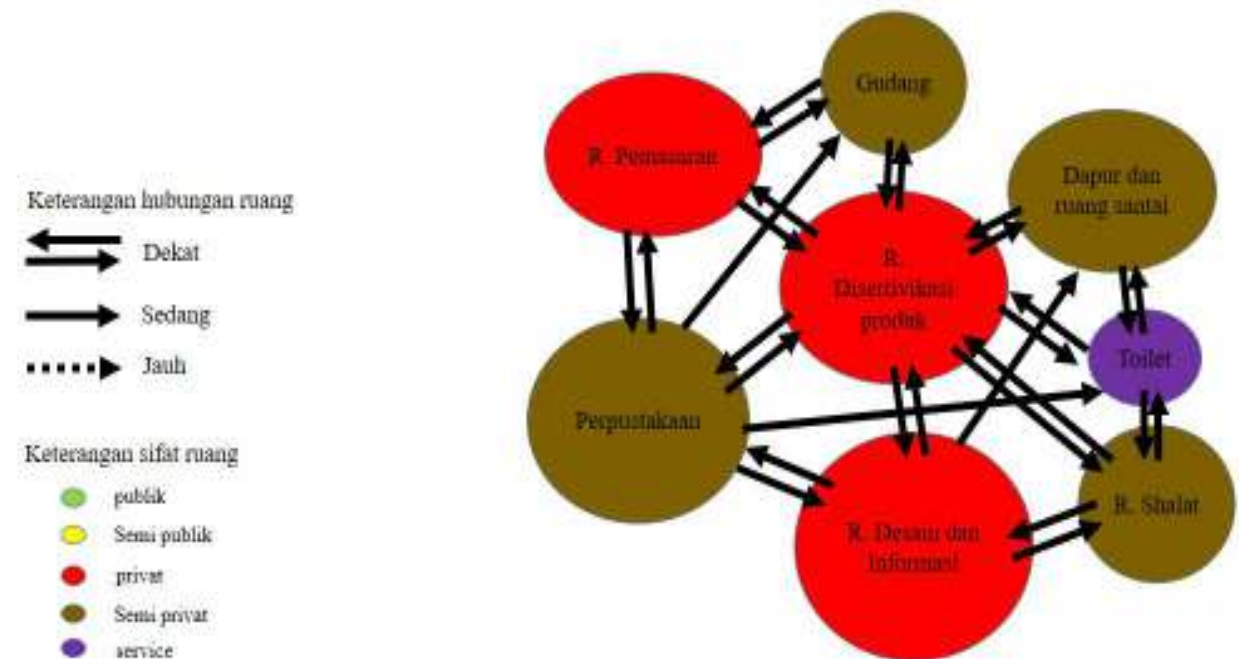


Gambar 5.25. Bubble diagram lantai 2

B. Bubble diagram gedung penelitian dan pengembangan

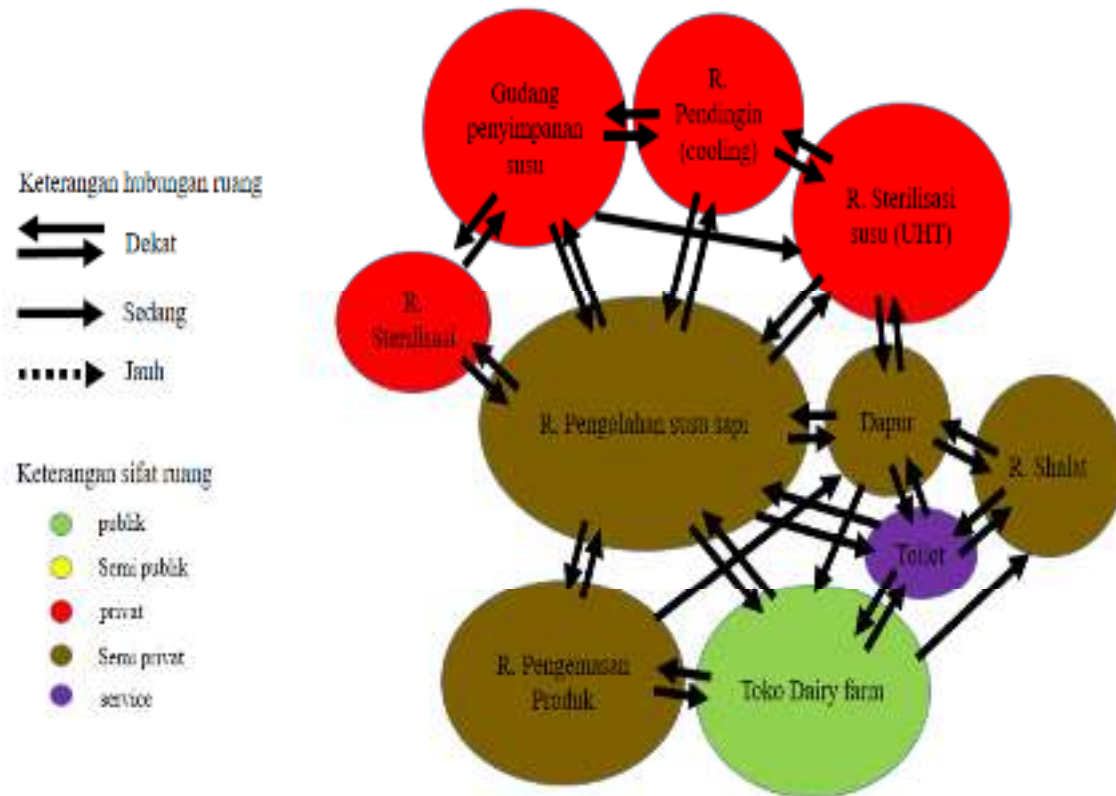


Gambar 5.26. Bubble diagram lantai 1 gedung penelitian dan pengembangan



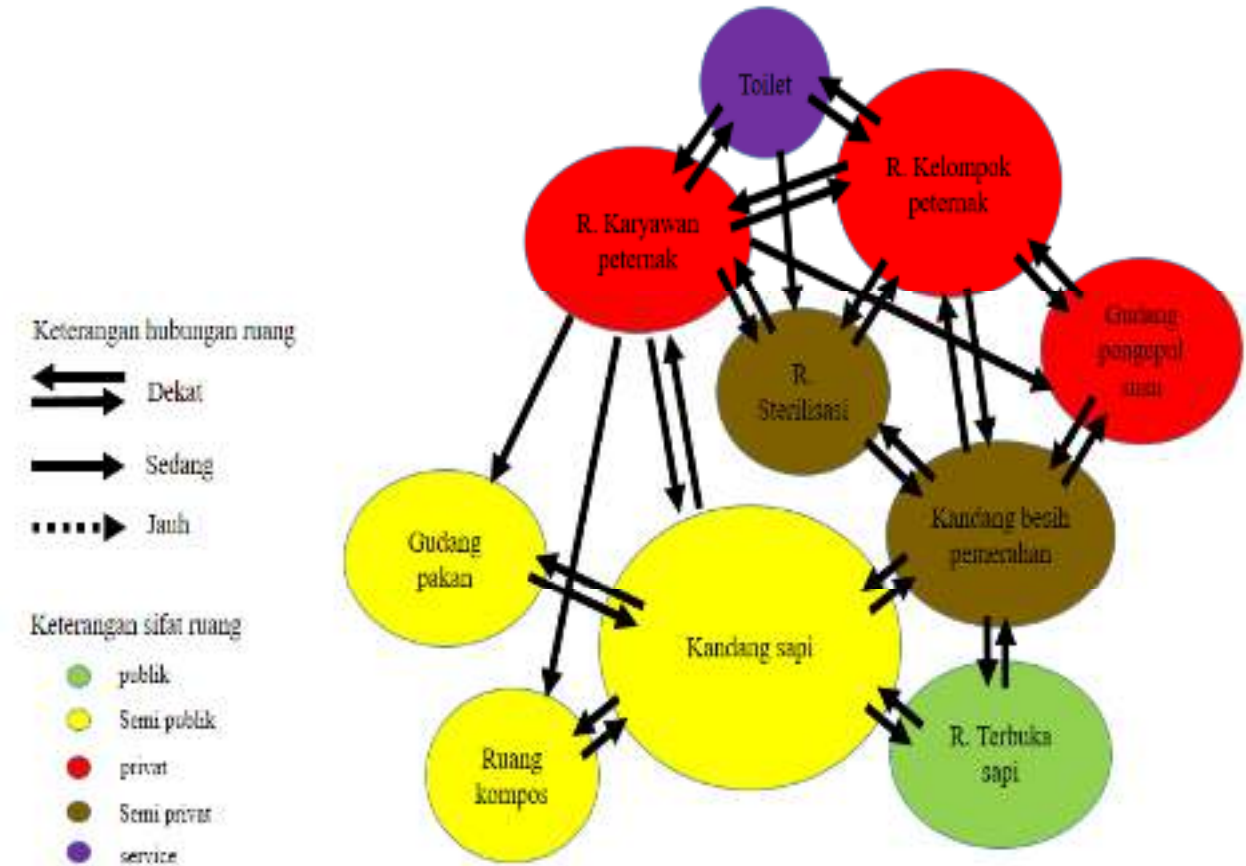
Gambar 5.27. Bubble diagram lantai 2 gedung penelitian dan pengembangan

C. Bubble diagram gedung pengolahan susu



Gambar 5.28. Bubble diagram lantai 1 gedung pengolahan susu

D. Bubble diagram kelompok peternakan sapi perah



Gambar 5.30. Bubble diagram peternakan sapi perah



Gambar 5.29. Bubble diagram lantai 2 gedung pengolahan susu

5.3. Analisa Bangunan

Pada pembahasan analisa bangunan ini berisi tentang apa saja yang berhubungan dengan bangunan yang berguna untuk menentukan bentuk dan massa bangunan nantinya, seperti analisa struktur yang akan digunakan nantinya sehingga bangunan kuat dan kokoh terhadap tekanan baik berupa angin maupun gempa, selain itu juga untuk menjelaskan skema jalur utilitas pada bangunan sehingga jalur utilitas bangunan jelas dan tidak merusak lingkungan sekitarnya.

5.3.1 Analisa Bentuk dan Massa Bangunan

Analisa bentuk dan massa bangunan dapat didapatkan dari penilaian dan pertimbangan keadaan alam yang ada pada tapak sendiri sehingga dapat diambil menjadi sebagai analisa bentukan dan massa bangunan. Berikut pembagian analisa bentuk dan massa bangunan yang digunakan:

1. Tanggap terhadap angin

Dikarenakan angin yang bertiup dari arah utara dan barat memiliki intensitas yang cukup tinggi dan tergolong sedikit kencang, jadi bangunan harus dapat beradaptasi dengan pola aliran angin agar bangunan tidak terlalu besar menahan beban tekanan dari angin sehingga bangunan harus memiliki bentuk desain yang dapat mengalirkan angin sehingga angin tidak tertahan oleh massa bangunan.

2. Tanggap terhadap sengatan cahaya matahari

Dikarenakan cahaya matahari pada site cukup menyengat pada jam tertentu, maka bangunan harus tanggap terhadap sengatan cahaya matahari langsung, seperti memberikan Penangkal pada bangunan, Sistem yang digunakan untuk untuk menangkal cahaya matahari masuk ke bangunan yaitu dengan memberikan:

- a. *Vertikal Garden*
- b. *Secondary-skin*
- c. Penggunaan kaca

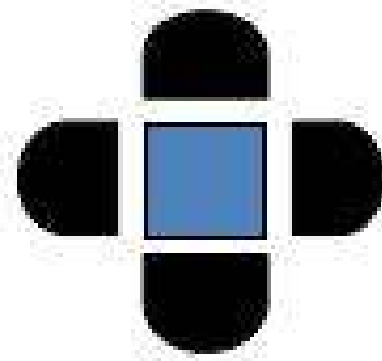
3. Orientasi bangunan

Untuk orientasi, bangunan akan dihadapkan ke *view* yang menguntungkan, pada site view yang menguntungkan terletak pada arah utara dan barat, untuk itu akan di berikan bukaan yang lebih pada bangunan.

Untuk tata massa bangunan terdapat beberapa pola tatanan massa yang ada menurut Francis D.

K. Ching yaitu sebagai berikut.

- a. Terpusat Tata massa dimana adanya ruang pemersatu antar massa bangunan yang memiliki pusat yang dikelilingi massa sekunder.

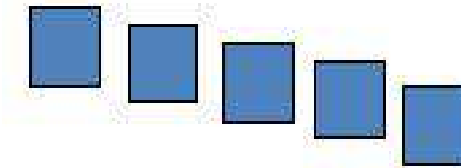


Gambar 5.32. Tata masa terpusat

Sumber: google, 2019

b. Linear

Tata massa yang terdiri dari urutan yang berulang, sehingga cenderung monoton namun bersifat fleksibel dan tanggap terhadap kondisi tapak.

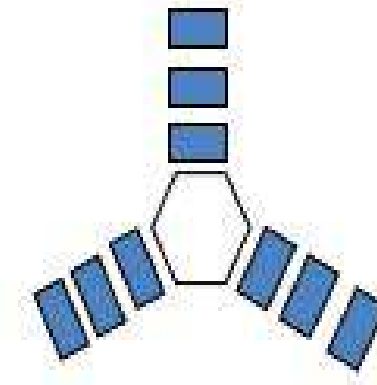


Gambar 5.33. Tata masa linear

Sumber: google, 2019

c. Radial

Tata massa yang memiliki Pusat namun diikuti pola masa linear yang terdiri dari beberapa organisasi linear berkembang membentuk jari mengelilingi pusatnya dan cenderung tegas jari-jarinya.

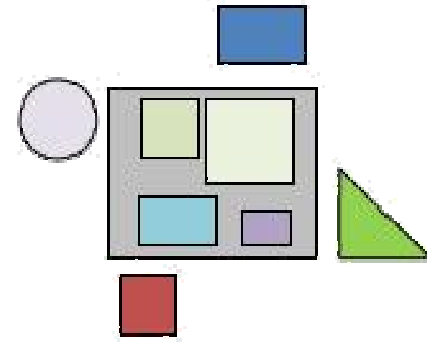


Gambar 5.34. Tata masa radial

Sumber: google, 2019

d. Cluster

Tata massa penggabungan dari ruang yang berlainan bentuk tapi tetap berhubungan satu dengan yang lain berdasarkan penempatan. Tata massa yang terdiri dari urutan yang berulang, bersifat fleksibel dan tanggap terhadap kondisi tapak. Polanya tidak berasal dari sebuah konsep geometris yang kaku, maka cluster bersifat fleksibel dan senantiasa menerima pertumbuhan tanpa mengubah karakternya.

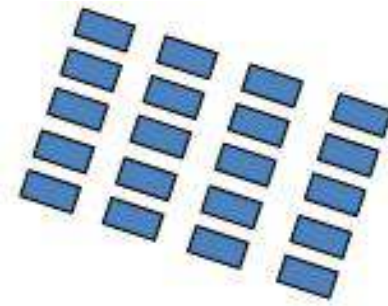


Gambar 5.35. Tata masa *cluster*

Sumber: *google*, 2019

e. Grid

Merupakan tata massa pengulangan modul secara teratur, berkesan kaku



Gambar 5.36. Tata massa *grid*

Sumber: *google*, 2019

Sesuai dengan pertimbangan fasilitas penelitian dan pengembangan teknologi sapi perah, maka tatanan massa yang sesuai adalah cluster. Pada fasilitas penelitian dan pengembangan memiliki beberapa massa karena pertimbangan antar berbagai zona dan bangunan yg berbeda fungsi. Maka tatanan massa nantinya akan bersifat majemuk namun masih berhubungan satu sama lain. Cluster merupakan pilihan tatanan massa yang sesuai karena dapat disusun secara fleksibel massanya namun tetap berhubungan. Polanya pun tidak kaku sehingga massa dapat diatur secara dinamis namun tetap tersusun.

5.3.2 Analisa Struktur

Struktur pada bangunan terbagi menjadi struktur bawah (sub struktur), mid struktur dan struktur atas (upper struktur). Pengertiannya sub struktur adalah struktur pada bangunan yang terletak dibagian bawah bangunan (di dalam tanah) yang terdiri dari pondasi, sloof dan lain-lain. Mid struktur merupakan struktur bangunan yang terletak di atas permukaan tanah dan di bawah atap

Sedangkan upper struktur adalah struktur pada bangunan yang terletak pada bagian atas (di permukaan tanah) yang terdiri dari balok, kolom, dinding kuda-kuda atap, dan lain-lain.

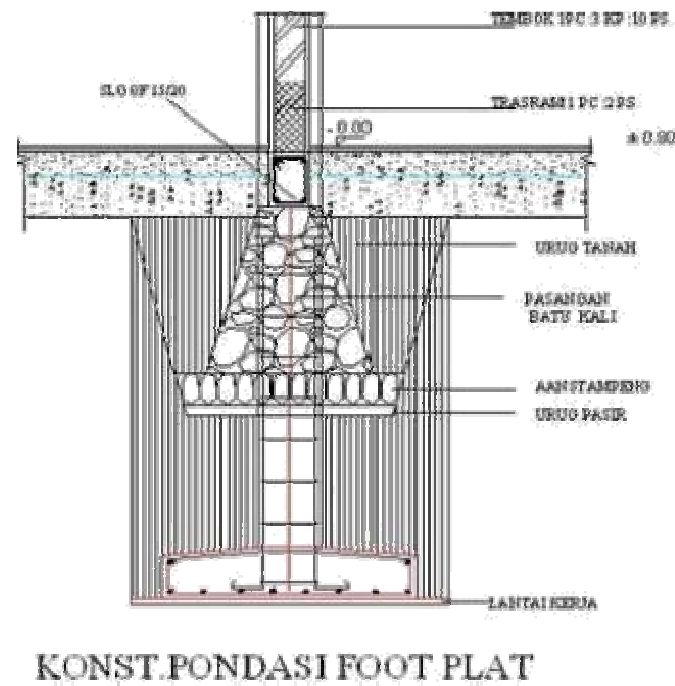
A. Sub Structure

Sub structure merupakan bagian struktur terbawah pada bangunan yang berfungsi menahan dan mengalirkan beban dari bangunan ke tanah. Pada bangunan fasilitas penelitian dan pengembangan ini, pondasi yang digunakan yaitu kombinasi antara *footplat* dan batu kali karena bangunan yang direncanakan 2-3 lantai.

footplat merupakan pondasi yang dibuat dari konstruksi beton bertulang berbentuk plat persegi dan memiliki sistem penyaluran beban yang merata ke tanah bangunan. Pondasi ini biasa digunakan untuk :

1. Daya dukung tanah jelek atau beban bangunan tinggi.
2. Raster atau jarak-jarak tiang/dinding kurang dari 8 meter.
3. Beban bangunan yang tinggi sudah dibagi merata oleh konstruksi atas.
4. Pada daerah rawan banjir, pondasi ini mencegah meresapnya air dari bawah (tanah)



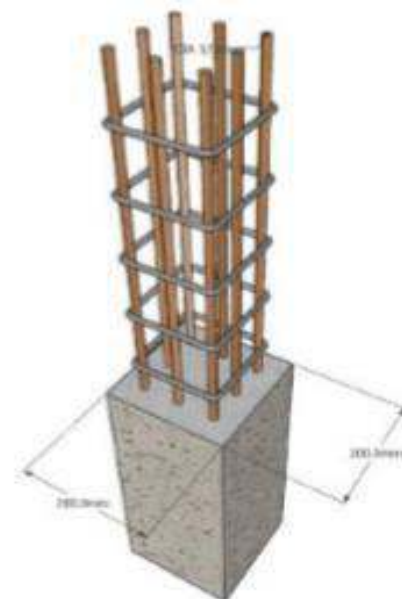


Gambar 5.37 Ilustrasi penggunaan pondasi batu kali dan footplat
 Sumber: twoifin.blogspot.com, 2019

B. Mid Structure

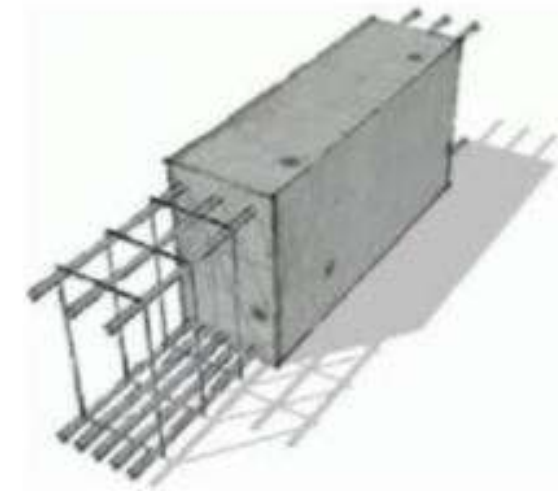
mid struktur adalah bagian struktur bangunan yang terletak diatas permukaan tanah (SNI2002). mid struktur terbagi menjadi:

1. Kolom



Gambar 5.38 bentuk kolom bangunan
 Sumber: google ,2019

2. Balok



Gambar 5.39 bentuk balok bangunan
 Sumber: google ,2019

C. Upper Structure

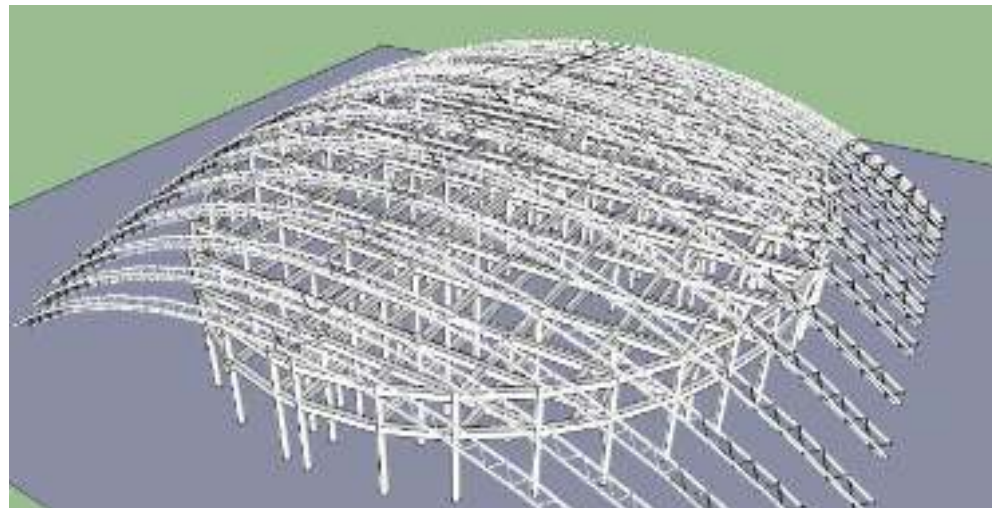
Alternative

a) Struktur space frame

Struktur *space frame* memiliki beberapa kelebihan, diantaranya adalah:

- 1) Salah satu keuntungan yang paling besar dari sebuah struktur *space frame* adalah strukturnya yang ringan. Hal ini dikarenakan setiap materi didistribusikan secara spasial dengan sedemikian rupa sehingga mekanisme transfer beban bekerja menjadi beban-beban aksial. Akibatnya, semua bahan di setiap elemen yang dipasang dapat digunakan secara maksimum. Selain itu juga, struktur *space frames* saat ini dibangun dengan bahan baja atau aluminium, dengan berat sendiri bahan yang relatif ringan. Hal ini menjadi dasar yang sangat penting dalam perencanaan atap bentang besar.
- 2) Batang-batang *space frame* biasanya diproduksi secara massal di pabrik sehingga dapat memberikan keuntungan sistem industri konstruksi. *Space frame* dapat diproduksi secara sederhana melalui prefabrikasi unit, sesuai dengan ukuran dan bentuk standar yang sering digunakan. Unit-unit tersebut dapat lebih mudah diangkut dan lebih cepat dirakit oleh tenaga kerja semi-terampil. sehingga struktur *space frame* dapat dibangun dengan biaya yang lebih rendah.

- 3) Sebuah struktur *space frame* memiliki kekakuan yang cukup meskipun memiliki struktur yang ringan. Hal ini disebabkan oleh adanya elemen tiga dimensi unsur-unsur penyusunnya yang bekerja secara penuh dalam menahan beban beban terpusat simetris. Struktur *space frame* juga memungkinkan fleksibilitas yang lebih besar dalam tata letak dan posisi kolom.
- 4) Struktur *space frame* memiliki bentuk yang fleksibel. Para Arsitek pun mengakui keindahan visual dan kesederhanaan yang mengesankan dari struktur *space frame*



Gambar 5.40 bentuk *space frame*
 Sumber: kukuhard - WordPress.com, diakses 2019

b) Struktur baja ringan

Merupakan sistem struktur yang banyak digunakan pada bangunan tinggi dan memiliki bentang lebar. Kelebihan penggunaan konstruksi baja adalah mudah dibongkar pasang, namun dalam pelaksanaannya memerlukan ketelitian dan kecermatan dalam pemasangan.



Gambar 5.41 bentuk struktur baja ringan
 Sumber: www.google.com, diakses 2019

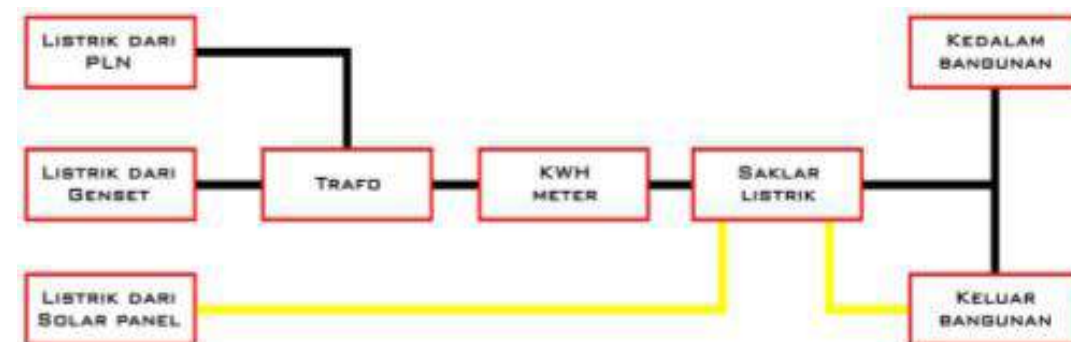
Berdasarkan pertimbangan yang dilakukan, maka upper struktur yang dipakai pada fasilitas penelitian dan pengembangan teknologi sapi perah ini adalah kombinasi rangka baja, dan space frame dengan desain yang tidak diekspose untuk menimbulkan kesan yang rapi dan nyaman..

5.3.3 Analisa Utilitas Bangunan

Analisa utilitas bangunan mencakup sistem jaringan listrik, sistem air bersih dan air kotor, sistem jaringan telekomunikasi, sistem transportasi, sistem penanggulangan kebakaran, dan sistem penangkal petir.

1. Analisa sistem jaringan listrik

Sumber utama untuk mensuplai listrik ke dalam bangunan adalah tenaga listrik dari PLN dan genset. Kapasitas sumber listrik dari *genset* disesuaikan dengan kebutuhan bangunan. Genset memiliki sistem otomatis yang dapat mengalihkan pasokan listrik dari PLN apabila terjadi pemadaman listrik

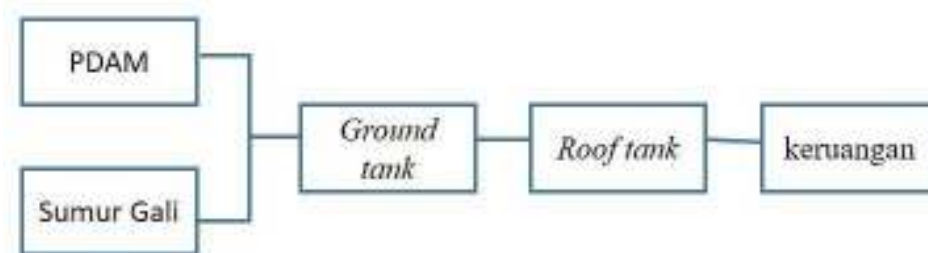


Skema 5.8. Analisis jaringan listrik

Sumber jaringan listrik yaitu listrik dari PLN yang dialirkan langsung keseluruh bangunan melalui trafo khusus yang ada bangunan dan saklar yang berfungsi untuk mengganti jenis listrik yang digunakan. Sumber kedua yaitu dari generator listrik (genset) yang dibuat khusus untuk mengalirkan listrik keseluruh bangunan, listrik dari genset ini digunakan apabila terjadi gangguan pada jaringan listrik PLN, kekurangan dari genset adalah penggunaan minyak sebagai bahan bakar untuk menghidupkan genset sehingga dapat menghasilkan energi listrik dan juga dibutuhkan genset dengan kapasitas yang besar agar dapat mengalirkan listrik keseluruh bangunan.

2. Analisa air bersih

sumber air bersih yang digunakan yaitu menggabungkan PDAM dengan sumur bor yang ditampung terlebih dahulu pada *ground tank* dan dilanjutkan ke *roof tank*. Sistem distribusi yang dipilih adalah *down feed system*. Pemilihan tersebut didasari dengan pertimbangan bahwa sistem pemompaan air ke bagian atas bangunan, kemudian air didistribusikan ke bangunan dengan memanfaatkan gaya gravitasi merupakan sistem yang lebih efektif dan efisien. Selain itu, lebih menghemat listrik, karena pompa tidak bekerja terus menerus melainkan air ditampung pada tangki penampungan air sebagai pasokan utama.



Skema 5.9. Analisis air bersih

3. Analisa air kotor

Air kotor yang dihasilkan dari bangunan fasilitas penelitian dan pengembangan yaitu air tinja, tinja sapi, air produksi.

Proses pengolahan air limbah dibagi menjadi 3 tahap, yaitu:

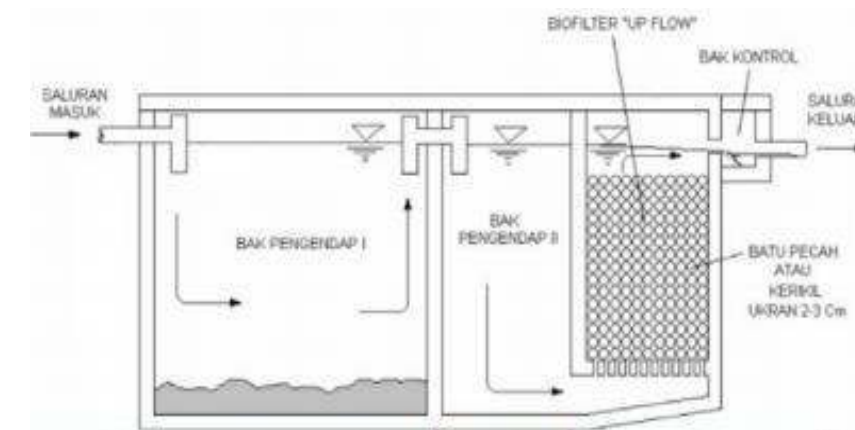
1. Tahap primer, yaitu memisahkan sampah yang tidak larut dan pengendapan (sadimentasi)
2. Tahap sekunder, yaitu untuk menghilangkan *biological oxygen demand* (BOD) dengan cara mengoksidasinya.

3. Tahap tersier, yaitu untuk menghilangkan sampah lain yang masih ada, seperti limbah organic beracun, logam berat dan bakteri.



Skema 5.10. Analisis alur distribusi air kotor

Dalam pengolahan air limbah kotor, tidak semuanya dibuang, tetapi bisa di mamfaatkan sebagai penyiraman tanaman dan rumput.



Gambar 5.42 sistem pengolahan air kotor

Sumber: <http://etheses.uin-malang.ac.id>, diakses 2019

4. Sistem Keamanan CCTV

Closed Circuit Television (CCTV) merupakan sebuah perangkat kamera video digital yang digunakan untuk mengirim sinyal ke layar monitor di suatu ruangan. Hal tersebut memiliki tujuan untuk memantau situasi, kondisi dan kegiatan di setiap sudut bangunan fasilitas penelitian dan *pengembangan* .



Gambar 5.43 CCTV

Sumber: <https://www.gsicctv.co.id/pengertian-cctv-serta-perangkat-perangkat-didalamnya/>, diakses 15 juni 2019