

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tinjauan Umum Kota Malang

4.1.1 Tinjauan wilayah dan lokasi

Kota Malang adalah kota terbesar kedua di Jawa Timur setelah Kota Surabaya. Pada tahun 1962 dalam sidang Paripurna Kotapraja Malang ditetapkan Kota Malang sebagai kota “Tri Bina Citra”, yang menjelaskan bahwa pembangunan di Kota Malang diorientasikan pada bidang wisata, pendidikan dan industri. Sebagai kota terbesar kedua, sampai dengan tahun 2014 Kota Malang memiliki penduduk sebanyak 857.891 jiwa, dengan peningkatan jumlah penduduk 3,9% setiap tahunnya. (Sumber: malangkota.go.id dan pirac.org)

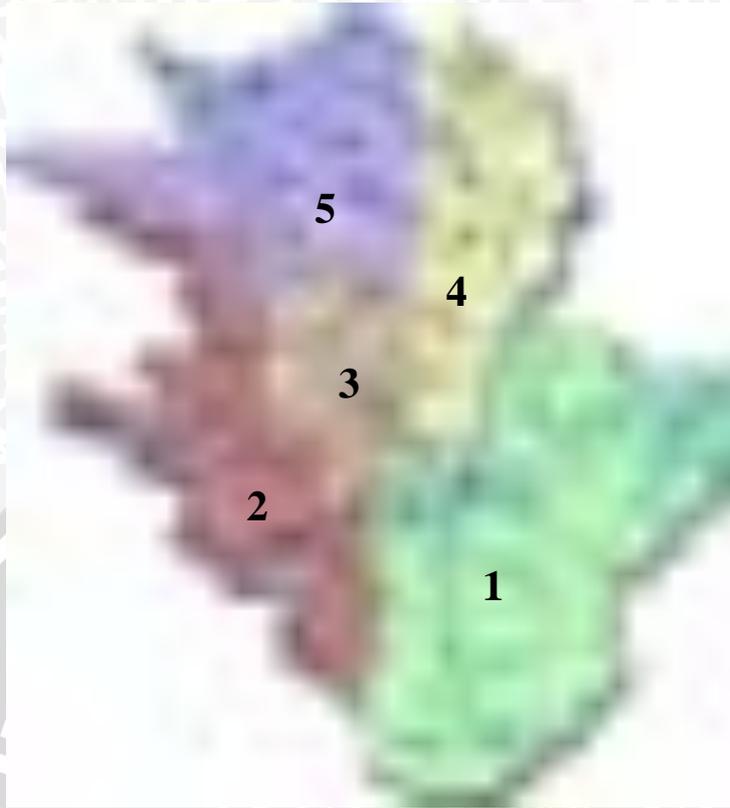
Kota Malang secara astronomis terletak $112^{\circ}31'42''$ - $112^{\circ}48'48''$ BT dan $07^{\circ}46'48''$ - $08^{\circ}46'42''$ LS. Kota Malang memiliki luas wilayah $110,06 \text{ km}^2$, dan secara administratif Kota Malang berbatasan dengan wilayah, sebagai berikut:

- utara: Kecamatan Singosari dan Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang
- timur: Kecamatan Pakis dan Kecamatan Tumpang Kabupaten Malang
- selatan: Kecamatan Tajinan dan Kecamatan Pakisaji Kabupaten Malang
- barat: Kecamatan Wagir dan Kecamatan Dau Kabupaten Malang.

A. Pembagian wilayah administratif

Secara administratif, Kota Malang dibagi menjadi 5 kecamatan, yaitu

1. Kecamatan Kedungkandang
2. Kecamatan Sukun
3. Kecamatan Klojen
4. Kecamatan Blimbing
5. Kecamatan Lowokwaru

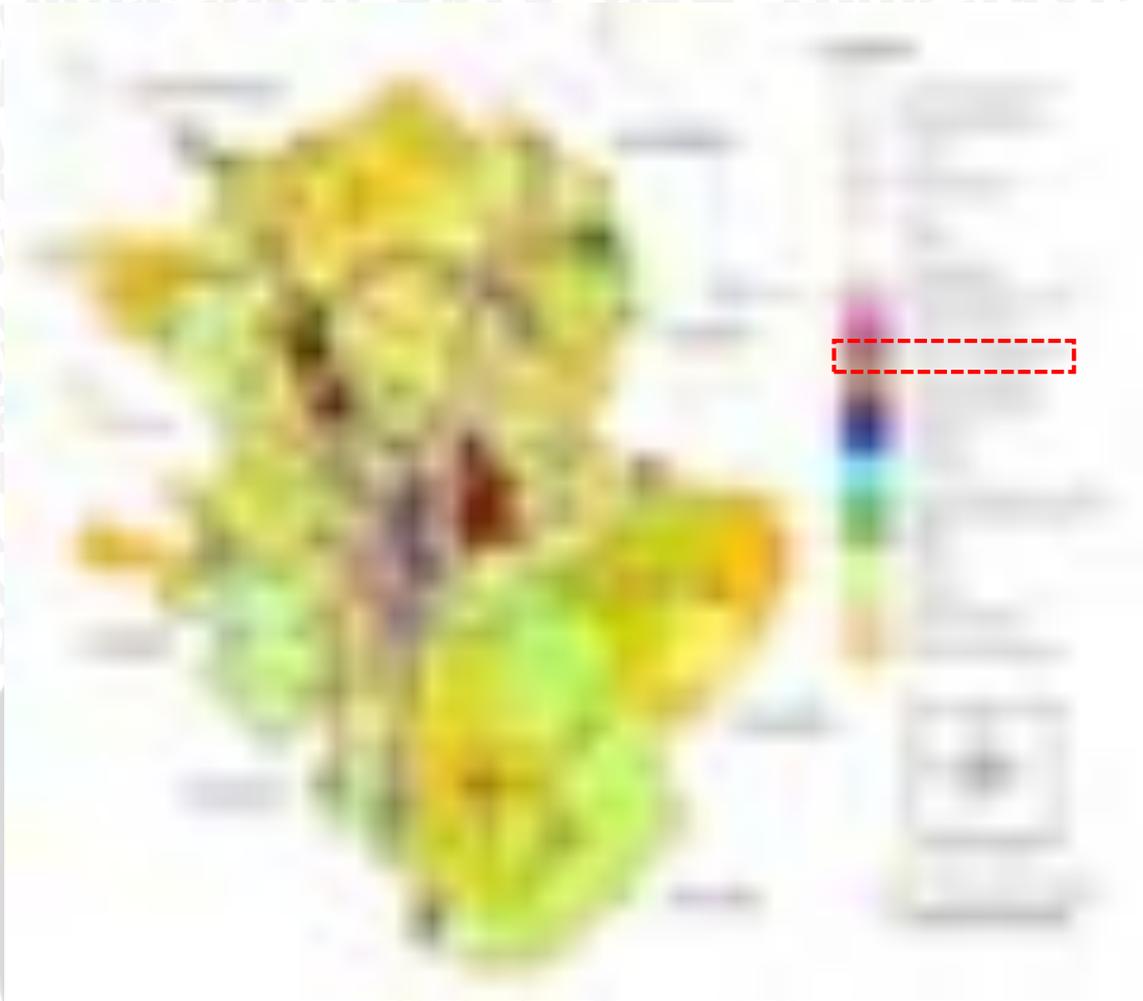


Gambar 4.1 Pembagian daerah administratif kecamatan di Kota Malang.

Sumber: s626.photobucket.com

B. Pembagian pusat pelayanan kegiatan skala kota

Berdasarkan pembagian pusat pelayanan kegiatan RTRW Kota Malang tahun 2010-2030, setiap bagian wilayah administratif Kota Malang diarahkan untuk kegiatan-kegiatan yang sesuai dengan potensi masing-masing bagian wilayah. Kecamatan Sukun dikembangkan untuk permukiman dan kegiatan industri. Kecamatan Klojen dikembangkan untuk kegiatan berskala regional, yaitu pemerintahan, perkantoran, pendidikan, dan perdagangan dan jasa. Kecamatan Lowokwaru dikembangkan untuk permukiman, kegiatan perdagangan dan jasa, pendidikan berskala regional, serta perkantoran. Kecamatan Blimbing dikembangkan untuk kegiatan perdagangan dan jasa, industri, pemerintahan, perkantoran dan permukiman. Kecamatan Kedungkandang dikembangkan untuk kawasan pertanian, permukiman/perumahan dan perkantoran.



Gambar 4.2 Rencana tata guna lahan Kota Malang.

Sumber: RTRW Kota Malang Tahun 2010-2030

Berdasarkan penjelasan peruntukan lahan setiap bagian wilayah, wilayah yang potensial untuk kegiatan pendidikan berskala regional adalah Kecamatan Klojen dan Lowokwaru. Pengembangan fasilitas pendidikan perlu didukung dengan keberadaan fasilitas-fasilitas pendidikan lainnya. Mayoritas fasilitas pendidikan berskala regional berada di Kecamatan Klojen dan Lowokwaru.

C. Sirkulasi

Sistem jaringan jalan di Kota Malang berdasarkan rencana induk jaringan jalan Kota Malang tahun 2012, diatur sebagai berikut:

1. Jaringan jalan primer berfungsi menghubungkan Kota Malang dengan sekitarnya, yaitu
 - a. Jalan arteri primer menghubungkan Kota Malang dengan Kota Surabaya, arahan ruas jalan arteri primer di Kecamatan Blimbing dan Kecamatan Kedungkandang.

- b. Jalan kolektor primer diarahkan untuk menghubungkan Kota Malang dengan Kota disekitarnya, yaitu dengan Lumajang, Blitar dan Kendiri. Arahkan ruas jalan kolektor primer di Kecamatan Lowokwaru dan Kecamatan Sukun.
 - c. Jalan lokal primer diarahkan untuk menghubungkan Kota Malang dengan Kabupaten Malang.
2. Jaringan jalan sekunder berfungsi menghubungkan pusat-pusat pelayan Kota Malang dengan permukiman. Berdasarkan rencana struktur ruang Kota Malang pada pusat pelayanan dan bagian wilayah kota (BWK), diatur sebagai berikut:
- a. Jalan arteri sekunder diarahkan untuk menghubungkan pusat kota dengan rencana pusat pelayanan BWK di Blimbing, Dinoyo, Mulyorejo dan Buring, serta antar pusat pelayanan BWK lain di Kota Malang.
 - b. Jalan kolektor sekunder diarahkan untuk menghubungkan rencana sub BWK dengan pusat pelayanan BWK, serta dengan pelayanan-pelayanan yang ada diperumahan dan permukiman berskala besar. Arahkan jalan kolektor sekunder berada di Kecamatan Klojen dan Kecamatan Lowokwaru.
 - c. Jalan lokal sekunder diarahkan sebagai jalan utama untuk menghubungkan antara lingkungan permukiman dengan permukiman lainnya. Untuk mendukung pergerakan yang tinggi maka beberapa ruas jalan yang potensial dikembangkan sebagai jalan kembar.

Pusat pergerakan tertinggi terjadi di Kecamatan Klojen dan Lowokwaru, sehingga perkembangan jalan sekunder sebagai media sirkulasi dalam kota banyak diarahkan di kedua wilayah Kecamatan tersebut.

D. Penduduk

Penduduk merupakan subyek sekaligus obyek dalam pembangunan daerah. Penyebaran penduduk di lima kecamatan yang ada di Kota Malang, jumlah penduduk terbanyak berada di Kecamatan Lowokwaru, yaitu sebesar 186.013 jiwa, diikuti Kecamatan Sukun sebesar 181.513 jiwa, Kecamatan Kedungkandang 174.477 jiwa, Kecamatan Blimbing 172.333 jiwa, dan Kecamatan Klojen 105.907 jiwa. Meskipun Kecamatan Klojen jumlah penduduknya terendah, kepadatan penduduk di kecamatan ini tertinggi, yaitu mencapai 11.994 jiwa per km². Hal ini dikarenakan luas wilayah kecamatan Klojen terkecil diantara kecamatan-kecamatan lain di kota Malang, yaitu 8,83 km². (Kota Malang dalam Angka, 2014)

E. Iklim

Iklim Kota Malang secara makro adalah iklim tropis basah. Sebagai kawasan yang berada di daerah iklim tropis, Kota Malang menerima radiasi matahari tinggi. Potensi yang dimiliki berdasarkan hal tersebut ialah menerima intensitas cahaya yang tinggi dan lama penyinaran sepanjang tahun, karena intensitas radiasi matahari rata-rata sekitar 4.8 kWh/m² per hari di seluruh wilayah Indonesia. Masalah yang ditimbulkan karena radiasi matahari tinggi yaitu temperatur udara tinggi. Tercatat tahun 2010 rata-rata suhu udara Kota Malang antara 23,2⁰C sampai 24,4⁰C, suhu maksimum mencapai 29,2⁰C sedangkan suhu minimum 19,8⁰C. Kelembaban udara Kota Malang berkisar 78% - 86%, dengan kelembaban maksimum 99% dan minimum mencapai 45%. Berdasarkan hasil pengamatan Stasiun Klimatologi Karangploso curah hujan relatif tinggi terjadi pada bulan April, yaitu mencapai 526 mm terjadi selama kurang lebih 27 hari. Kecepatan angin maksimum terjadi pada bulan Oktober. (Malang Dalam Angka, 2014)

4.1.2 Tinjauan pendidikan

Kota Malang disebut sebagai kota pendidikan, karena banyaknya fasilitas pendidikan, mulai dari tingkat taman kanak-kanan (TK), sekolah dasar (SD) sampai dengan pendidikan tinggi atau universitas. Persebaran lokasi pendidikan formal di Kota Malang, mayoritas berada di kelurh Lowokwaru dan Klojen. Jumlah sekolah terbanyak berada di Lowokwaru (sumber: Kota Malang Dalam Angka 2014).

Tabel 4.1 Jumlah Fasilitas Pendidikan Formal di Kota Malang

	Jenis / Tingkat Pendidikan	Jumlah
1.	Taman Kanak - Kanak (TK)	333
2.	Sekolah Dasar (SD) & Madrasah Ibtidaiyah (MI)	318
3.	Sekolah Menengah Pertama (SMP)& Madrasah Tsanawiyah (MTs)	123
4.	Sekolah Menengah Atas (SMA), Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) & Madrasah Aliyah (MA)	110
5.	Perguruan Tinggi Negeri dan Swasta	62

Sumber : Kota Malang dalam Angka 2014 dan ngalam.web.id

Selain fasilitas pendidikan formal, di Kota Malang juga terdapat fasilitas pendidikan nonformal, seperti bimbingan belajar, kursus bahasa asing, kursus komputer, dan lain sebagainya. Berikut ini penjelasan data jenis pendidikan nonformal di Kota Malang beserta jumlahnya (Tabel 4.2). Pada Tabel 4.2 juga menunjukkan bahwa sudah banyak jenis layanan pendidikan nonformal yang berdiri di Kota Malang, totalnya terdapat 198

jenis layanan pendidikan, dengan rincian 106 bidang akademik (54%) dan 92 nonakademik (46%).

Tabel 4.2 Jumlah Fasilitas Pendidikan Nonformal di Kota Malang

No	Jenis Pendidikan	Kategori		Jumlah	Persentase
		Akademik	Nonakademik		
1	Bahasa Inggris	V		45	23%
2	Bimbingan belajar (semua mata pelajaran sekolah)	V		31	16%
3	Aplikasi bisnis dan komputer		V	23	12%
4	Tata kecantikan		V	20	10%
5	Matematika	V		10	5%
6	Pendidikan dan pelatihan bidang kesehatan		V	10	5%
7	Akutansi, perbankan dan keuangan	V		8	4%
8	Musik dan vokal		V	8	4%
9	Bahasa asing (lebih dari satu bahasa yang diajarkan)	V		7	3.5%
10	Pendidikan guru PAUD dan TK		V	5	2.5%
11	Tata busana, jahit dan desain		V	4	2%
12	Menggambar, lukis		V	4	2%
13	Aritmatika	V		4	2%
14	Pengembangan SDM, kepribadian dan kepemimpinan		V	3	1.5%
15	Penata laksana rumah tangga		V	3	1.5%
16	Perhotelan		V	2	1%
17	Pramugari		V	2	1%
18	Memasak		V	2	1%
19	Robotika		V	2	1%
20	Modeling dan akting		V	2	1%
21	Tari		V	1	0.5%
22	Bahasa Jepang	V		1	0.5%
23	Public speaking dan teknik presentasi		V	1	0.5%

Sumber: Dinas Pendidikan Kota Malang, 2015.

Berdasarkan informasi yang dihasilkan dari wawancara dengan bagian PNFI Dinas Pendidikan Pemerintahan Kota Malang, pelaksanaan pendidikan nonformal dibedakan menjadi dua jenis, yaitu

1. Lembaga Kursus dan Pelatihan (LKP)

Proses pembelajaran di LKP berbasis kompetensi dan keahlian. Di Kota Malang sampai dengan tahun 2014 terdapat 253 LKP, yang termasuk dalam LKP adalah Lembaga Bimbingan Belajar (LBB) dan Lembaga Kursus baik akademik maupun nonakademik. Penyelenggara LKP di Kota Malang ialah pihak swasta. Penyelenggara LKP untuk dapat beroperasi harus melakukan ijin operasional ke Dinas Pendidikan Pemerintahan Kota Malang, adapun persyaratan untuk ijin operasional, yaitu

- a. Akta kelembagaan dari Notaris
- b. Tenaga pendidik yang mengajar harus memiliki sertifikat keahlian
- c. Sarana dan prasarana yang dimiliki harus memenuhi standar pendidikan
- d. Kepemilikan bangunan sebagai prasarana harus ditandai dengan MOU
- e. Memiliki jumlah minimal peserta didik 20 orang.

2. Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM)

Penyelenggaraan PKBM dilaksanakan pemerintahan daerah melalui Dinas Pendidikan Kota Malang. Kegiatan pembelajaran PKBM dilaksanakan di sekolah seperti sekolah formal, bedanya jika setiap strata di pendidikan formal memiliki gedung sekolah sendiri, di PKBM gedung sekolah digunakan untuk berbagai kegiatan belajar yang tidak dibatasi strata, usia, dan lain sebagainya. Hal ini dikarenakan keterbatasan prasarana untuk kegiatan tersebut. Namun walaupun demikian untuk waktu kegiatan belajar di PKBM tetap dibedakan, waktu pagi digunakan untuk sekolah anak usia dini atau PAUD dan waktu sore sampai dengan siang digunakan untuk kegiatan pembelajaran paket A, B, dan C. Kegiatan pembelajaran PKBM paket A, B, dan C dilaksanakan untuk membantu masyarakat yang tidak memiliki kesempatan sekolah dan yang mengalami *drop out* (DO). Kegiatan pembelajaran untuk peserta didik paket A, B, dan C tidak hanya dibidang akademik tapi juga bidang nonakademik. Pembelajaran bidang nonakademik bertujuan untuk memberikan pengetahuan tentang ketrampilan dan keahlian agar menjadi masyarakat yang mandiri nantinya. Jumlah PKBM di Kota Malang sampai dengan saat ini ada 9 dan tersebar di setiap kecamatan.

4.1.3 Penentuan lokasi tapak

Keberadaan *Malang Learning Center* (MLC) direncanakan untuk menunjang keberlangsungan pendidikan formal, dengan menyediakan fasilitas pembelajaran nonformal dan penunjang pendidikan. Fungsi pendidikan dalam MLC menjadi fungsi

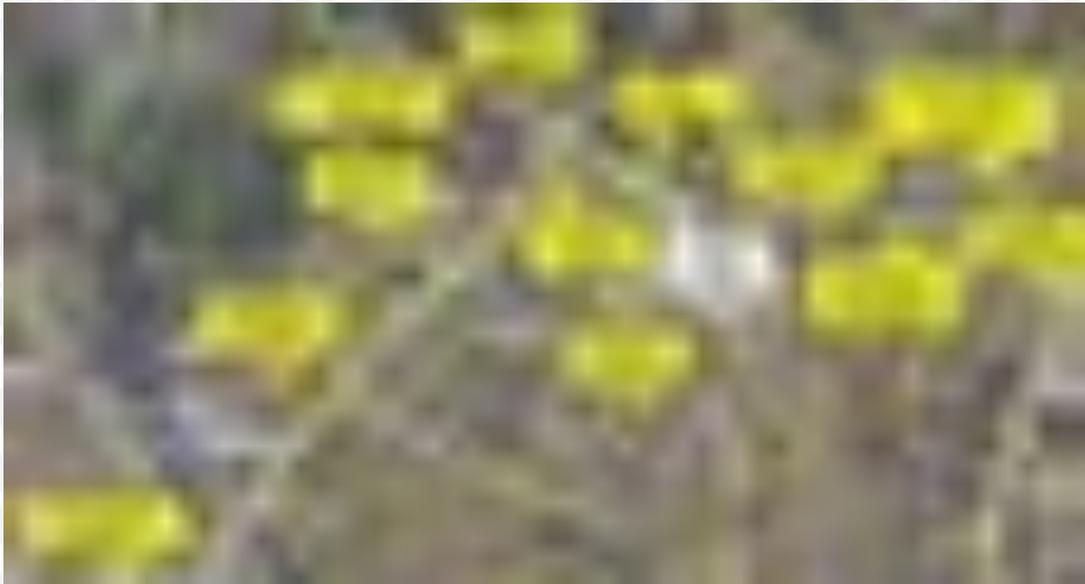
prioritas dalam perencanaan. Berdasarkan kriteria lokasi bangunan pendidikan yang telah disebutkan di bab 2, terdapat lokasi yang memenuhi persyaratan tersebut, yaitu tapak di jalan Soekarno Hatta Kecamatan Lowokwaru Kelurahan Mojolangu. Berikut tinjauan ulang kesesuaian lokasi tapak dengan standar bangunan pendidikan menurut Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2011 (Tabel 4.3).



Gambar 4.3 Lokasi tapak di Jalan Soekarno Hatta.

Tabel 4.3 Tinjauan Kondisi Lokasi Tapak dengan Standarisasi Bangunan Pendidikan

No	Kriteria lokasi	Kondisi tapak terpilih
1	Kemudahan pencapaian, yaitu berada di pinggir jalan lingkungan atau Kota atau Kabupaten	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tepat berada di pinggir koridor jalan Soekarno Hatta. Jalan Soekarno Hatta adalah jalan umum yang dilewati berbagai jenis kendaraan. ✓ Tingkat pencapaian lokasi dengan lokasi fasilitas-fasilitas pendidikan di sekitarnya sampai dengan radius 2 km cukup tinggi. (Gambar 4.4)
2	Tidak berada di daerah rawan banjir atau longsor	- Tapak termasuk dalam wilayah Kecamatan Lowokwaru. Jenis tanah Kawasan Lowokwaru memiliki sifat peka erosi.
3	Tidak berdekatan dengan jalur listrik bertegangan tinggi	✓ Tapak dilalui jalur listrik, namun tidak termasuk jalur listrik bertegangan tinggi
4	Berada dekat dengan perumahan	✓ Sebelah selatan tapak berbatasan dengan perumahan
5	Tidak dekat dengan pusat keramaian, seperti gedung bioskop atau pasar	✓ Pusat keramaian di sekitar tapak berasal dari bangunan pendidikan formal dan bangunan perdagangan/ruko namun bukan pasar
6	Tapak memiliki luas lahan minimal 9000 m ²	✓ Tapak memiliki luas 10181.22 m ²
7	Bila tidak ditemukan alternatif lokasi tapak sesuai kriteria, maka lahan yang memungkinkan terpilih dapat diselesaikan dengan solusi rancangan penataan bangunan dan rancangan ruang terbuka	<ul style="list-style-type: none"> - Peruntukan tapak bukan untuk bangunan pendidikan ✓ Tapak termasuk dalam <i>land use</i> perdagangan dan jasa. Fungsi pendidikan nonformal yang akan diakomodasi dalam MLC memiliki fungsi komersil, karena dikelola oleh pihak swasta. Jadi MLC merupakan bangunan publik yang memadukan fungsi pendidikan dan komersil.



Gambar 4.4 Peta lokasi tapak dengan lokasi fasilitas-fasilitas pendidikan

Dari hasil tinjauan lokasi tapak menurut standar, kondisi eksisting tapak memenuhi sebagian besar kriteria. Beberapa kriteria yang tidak terpenuhi dapat diselesaikan dengan solusi rancangan penataan bangunan, ruang terbuka dan sistem struktur yang digunakan. Berdasarkan RDTRK sub Wilayah Malang Utara tahun 2012-2032, regulasi yang diperkenankan di tapak:

1. Peruntukan lahan untuk perdagangan dan jasa
2. Rencana Intensitas bangunan yang diperkenankan di jalan utama Soekarno Hatta untuk peruntukan lahan perdagangan, yaitu KDB antara 80-90%, KLB 0.8-1.8 dan tinggi lantai yang diperkenankan 1-2 lantai
3. Garis sempadan bangunan (GSB) 5-15 m
4. Ketinggian maksimum bangunan yang diperbolehkan 90 m, karena termasuk dalam KKOP Zona Ring III Bandara Abdulrahman Saleh.

Namun karena prioritas fungsi utama bangunan ialah pendidikan, maka regulasi yang diperkenankan mengikuti regulasi untuk fungsi pendidikan. Regulasi untuk fungsi pendidikan yang diperkenankan pada bangunan pendidikan di jalan Soekarno Hatta, yaitu KDB 40-60% dan jumlah 1-3 lantai.

4.2 Analisis Fungsi-Ruang

Malang Learning Center (MLC) adalah bangunan publik yang direncanakan untuk mewadahi kegiatan belajar-mengajar diluar sekolah yaitu pendidikan nonformal serta fasilitas penunjang pendidikan. Dalam penyusunan program fungsi-ruang untuk MLC

aspek-aspek yang dianalisis berdasarkan teori, standar dan objek komparasi terkait fungsi yang akan diwadahi.

4.2.1 Analisis fungsi

Pengertian *Learning Center* menurut Wayteg (2013:114), yaitu suatu fasilitas yang menawarkan sumber-sumber pembelajaran, misalnya komputer, akses internet, sumber-sumber perpustakaan, dan lain sebagainya. Untuk itu fasilitas penunjang pendidikan juga harus diakomodasi dalam *Malang Learning Center*. Dalam penggabungan fungsi pendidikan nonformal dan penunjang pendidikan harus memperhatikan sifat-sifat setiap fungsi yang memiliki aspek pendidikan sekaligus komersil, dan hubungan antar fungsi tersebut.

Menurut Marzuki (2010), pendidikan nonformal adalah suatu kebutuhan di negara maupun belahan bumi lain berupa layanan pendidikan di luar sekolah. Layanan tersebut dibutuhkan sebelum, sedang, dan sesudah sekolah, bahkan sangat diperlukan bagi mereka yang tidak mendapat kesempatan sekolah. Menurut Departemen Pendidikan Nasional, pendidikan nonformal adalah salah satu bentuk atau wadah yang ditujukan bagi masyarakat yang memerlukan layanan pendidikan dan berfungsi sebagai pengganti, penambah atau pelengkap pendidikan formal dalam rangka mendukung pendidikan sepanjang hayat. Pendidikan nonformal di Indonesia ada berbagai bentuk aplikasi, beberapa yang sering dijumpai adalah layanan kursus dan layanan bimbingan belajar. Fungsi layanan bimbingan belajar menurut para ahli dijelaskan pada Tabel 4.4. Dalam UU Republik Indonesia No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, dijelaskan bahwa layanan kursus diselenggarakan untuk masyarakat yang memerlukan bekal pengetahuan, ketrampilan, kecakapan hidup dan sikap mengembangbiakan diri, profesi, pekerjaan, usaha mandiri, atau melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi.

Tabel 4.4 Fungsi Layanan Bimbingan Belajar dan Kursus

No	Nana Syaodah (2003:237)	Oemar Hamalik (2004:195)	Syamsu Yusuf dan Juntika Nurihsan (2005:16)
1	Membantu siswa untuk memahami individunya dan individu orang lain	Membantu siswa untuk mengetahui tentang potensi, watak, minat, sikap dan kebiasaan yang dimiliki, dan mengarahkan agar terhindar dari hal-hal yang tidak diinginkan	Membantu siswa memiliki pemahan tentang dirinya (potensi, bakat dan minat) dan lingkungannya, serta membantu siswa menyesuaikan diri dengan program pendidikan, program sekolah dan norma agama secara dinamis dan konstruktif.

2	Mencegah siswa berkembang ke arah-arah yang negatif-deskruktif, dan mendorong siswa berkembang ke arah yang positif-konstruktif	Membantu siswa mendapatkan pendidikan sesuai dengan kebutuhan, bakat dan minat, serta membantu siswa menentukan cara efektif dan efisien untuk menyelesaikan bidang pendidikan yang dipilih, agar hasilnya sesuai dengan yang diharapkan.	Mengantisipasi siswa dari berbagai masalah yang terjadi dan berupaya agar terhindar dari masalah tersebut
3	Membantu siswa untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitarnya (lingkungan pendidikan)	Membantu siswa mendapat gambaran dan pandangan tentang kemungkinan dan kecenderungan yang terjadi di dunia pendidikan serta lapangan kerja, agar dapat menentukan pilihan yang tepat.	Menciptakan lingkungan belajar yang kondusif untuk siswa, memfasilitasi perkembangan siswa, dan membantu siswa memilih ekstrakurikuler, jurusan dan memantapkan pilihan penguasaan karir yang sesuai dengan minat, bakat dan keahliannya.

Berdasarkan berbagai pengertian dan fungsi layanan pendidikan nonformal, maka dapat ditentukan fungsi primer/utama bangunan *Malang Learning Center* ialah mewadahi berbagai kegiatan fasilitator pendidikan dalam pelayanan pendidikan nonformal, antara lain:

- Memberi informasi mengenai pengetahuan, ketrampilan dan kecakapan sikap dalam pengembangan potensi pelajar
- Membantu masyarakat untuk mengembangkan minat dan bakat
- Membantu dan mendampingi pelajar dalam belajar untuk menguasai pelajaran di sekolah maupun untuk menempuh ujian
- Membantu orang tua dalam mendampingi anak pada prestasi terbaiknya

Fungsi-fungsi lain yang mendukung kegiatan pembelajaran menurut para ahli yang dijelaskan pada Tabel 4.4, yaitu memfasilitasi berbagai perkembangan siswa. Fungsi yang akan difasilitasi untuk mendukung perkembangan siswa ialah kebutuhan yang menunjang kegiatan pendidikan, antara lain:

- Membantu dan memfasilitasi masyarakat dalam pengembangan dan peningkatan minat baca
- Melayani dan memfasilitasi masyarakat untuk mengakses informasi baik dalam bentuk konvensional maupun digital
- Memperkenalkan dan mempublikasikan berbagai informasi mengenai buku, teknologi dan berbagai peralatan belajar
- Memenuhi kebutuhan masyarakat akan berbagai informasi dan pengetahuan

- Membantu dan memberi informasi kepada masyarakat yang ingin melanjutkan pendidikan.

Fungsi sekunder adalah membantu fungsi utama bangunan agar berjalan dengan baik. Standar fungsi sekunder yang diwadahi dalam bangunan publik khusus pendidikan, antara lain:

- kegiatan dalam *sharing* mengenai pendidikan
- kegiatan masyarakat untuk bersosialisasi
- kegiatan memenuhi kebutuhan pokok yaitu makan/minum, beribadah, dan BAK/BAB.

Fungsi tersier adalah fungsi pelengkap untuk menunjang fungsi utama dan sekunder agar berjalan dengan lancar. Standar fungsi tersier yang diwadahi pada bangunan publik, antara lain:

- kegiatan pengelolaan manajemen dan operasional bangunan
- kegiatan keamanan menjaga berlangsung aktifitas di bangunan
- kegiatan kebersihan bangunan
- kegiatan pemeliharaan dan perawatan bangunan

Berdasarkan analisis fungsi diatas yang mengacu pada teori dan standar, maka dapat ditentukan fungsi-fungsi yang akan diakomodasi dalam bangunan. Fungsi-fungsi tersebut disimpulkan berupa wujud fasilitas dalam bangunan yang mengacu pada komparasi bangunan pendidikan formal. Bangunan pendidikan formal yang menjadi komparasi ialah Gedung P Universitas Petra Surabaya dan SMA Santa Maria Surabaya, karena kedua bangunan tersebut sudah menjadi objek kajian studi pencahayaan terdahulu.

Tabel 4.5 Sintesis Fungsi dan Wujud Fasilitas dalam Bangunan *Malang learning Center*

	Bangunan pendidikan formal			Bangunan pendidikan nonformal	
	Fungsi	Wujud fasilitas		Fungsi	Wujud Fasilitas
		Gedung P Universitas Petra Surabaya	SMA Santa Maria Surabaya		
Primer	Pembelajaran formal	Ruang kuliah, dan laboratorium untuk fakultas teknik sipil dan perencanaan	Kelas umum laboratorium	Akomodasi pembelajaran nonformal	<ul style="list-style-type: none"> • Bimbingan belajar • Kursus akademik • Kursus nonakademik

	Penunjang wajib pembelajarn formal	Perpustakaan	Perpustakaan, olahraga, ruang seni, bimbingan konseling	Fasilitas penunjang pendidikan	<ul style="list-style-type: none"> • Toko buku • Perpustakaan • Biro konsultan pendidikan
Sekunder	Pendukung pembelajaran formal	Kantin, area belajar bersama	Kantin, uks/poliklinik, taman biara	Akomodasi kebutuhan pendukung kegiatan belajar	<ul style="list-style-type: none"> • Pameran pendidikan • Kafe • Foodcourt, dan lain sebagainya
Tersier	Pengelolaan manajemen sekolah, perawatan dan pemeliharaan bangunan	Managemen kampus, dan fasilitas servis	Managemen sekolah, dan fasilitas servis	Pengelolaan, perawatan dan pemeliharaan bangunan	<ul style="list-style-type: none"> • Manajemen bangunan • Perawatan dan pemeliharaan bangunan (<i>service</i>)

Jenis layanan pendidikan nonformal yang akan diakomodasi dalam *Malang Learning Center* ialah layanan pendidikan nonformal yang memiliki jumlah persentase minimal 4% di Kota Malang. Jenis layanan pendidikan nonformal yang memenuhi pertimbangan tersebut (dapat dilihat dari Tabel 4.2), antara lain:

- Bahasa Inggris (23%)
- Bimbingan belajar (16%)
- Aplikasi Bisnis dan Komputer (12%)
- Tata Kecantikan (10%)
- Matematika (5%)
- Pendidikan dan Pelatihan Bidang Kesehatan (5%)
- Akutansi, Perbankan dan Keuangan (4%)
- Musik dan Vokal (4%)

Dari delapan jenis pendidikan tersebut, hanya tujuh jenis pendidikan yang dapat diakomodasi di *Malang Learning Center*. Untuk pendidikan dan pelatihan kesehatan tidak diakomodasi dalam MLC, karena jenis layanan pendidikan ini harus dibawah naungan instansi kesehatan yang berwenang.

4.2.2 Analisis pelaku kegiatan

Sasaran utama *Malang Learning Center* (MLC) ini adalah pelajar dan masyarakat yang membutuhkan fasilitas pendidikan. Pelaku kegiatan yang akan diwadahi di MLC ini akan dianalisis berdasarkan tipe dan jumlah pelaku.

A. Tipe pelaku kegiatan

Tipe pelaku kegiatan dalam MLC dibedakan berdasarkan tujuan, tugas, dan/atau fungsi yang akan dilakukan, yaitu

1. Pengunjung tetap: pengunjung yang datang karena memiliki tugas/tujuan pasti, seperti pelajar yang mengikuti bimbingan belajar dan kursus, serta masyarakat yang mengikuti layanan kursus.
2. Pengunjung tidak tetap: pengunjung yang datang karena memiliki tugas/tujuan menikmati fasilitas dalam bangunan (memiliki tujuan sementara/tidak periodik), seperti mendatangi perpustakaan, toko buku, konsultan pendidikan, pameran pendidikan, dan lain sebagainya.
3. Penyewa: pihak lembaga/fasilitator pendidikan dan pihak yang menyewa tempat di bangunan, yaitu
 - pengelola lembaga bimbingan belajar dan kursus, serta pengajar/tutor,
 - perusahaan pengelola toko buku,
 - pengelola perpustakaan,
 - pengelola biro konsultan pendidikan,
 - pengelola kafe
 - penyewa retail *foodcourt*
4. Pengelola: pihak yang berperan dalam operasional manajemen, perawatan dan pemeliharaan bangunan.

B. Jenis dan karakter pelaku

Analisis ini lebih difokuskan pada pengunjung bangunan, khususnya pengunjung tetap. Pengunjung tetap dibedakan berdasarkan jenis pendidikan nonformal yang akan dilakukan. Hal ini karena setiap jenis pendidikan nonformal ditujukan untuk jenis pelaku yang berbeda, dan setiap jenis pelaku memiliki karakter yang berbeda pula. Tahap ini dilakukan analisis jenis dan karakter pelaku untuk mengetahui sifat dan kebutuhan khusus setiap fungsi/jenis pendidikan nonformal yang diakomodasi.

Tabel 4.6 Analisis Jenis dan Karakter Pelaku

No	Jenis pendidikan nonformal	Jenis pelaku	Karakter pelaku
1	Bahasa inggris	Semua kalangan	<i>Passionate</i> , aktif
2	Bimbingan belajar	Siswa SMP & SMA	Dinamis, aktif
3	Aplikasi bisnis & komputer	SMA/SMK keatas	<i>Passionate</i>
4	Tata kecantikan	SMA/SMK keatas	<i>Passionate</i>
5	Matematika	Siswa SD	Dinamis, aktif dan ekspresif
6	Akutansi & perbankan	SMA/SMK keatas	<i>Passionate</i>
7	Musik & vokal	SD-SMA	- Aktif, dinamis,ekspresif - <i>Passionate</i>

C. Jumlah pelaku kegiatan

Jumlah pelaku kegiatan menjadi pertimbangan untuk perkiraan jumlah orang yang akan dilayani di bangunan dan perkiraan jumlah pelajar dalam setiap kelas. Jumlah pengunjung dianalisis berdasarkan beberapa pertimbangan, yaitu

- data komparasi terkait fungsi yang diwadahi yaitu jumlah pelajar yang mengikuti layanan bimbingan belajar dan kursus
- data jumlah penduduk Kota Malang tahun 2014 sebesar 857.891 jiwa
- perkiraan peningkatan jumlah penduduk Kota Malang 3.9% setiap tahunnya

Tabel 4.7 Analisis Jumlah Pelaku Kegiatan untuk Pengunjung Tetap dan Tidak Tetap

Jenis pelaku	Jumlah pelaku (Komparasi)	Sumber Komparasi	Jumlah pelaku	Total perkiraan jumlah pelaku	Keterangan
Pengunjung tetap					
a. Pelajar yang mengikuti bimbingan belajar					
SD/MI	Reguler: 48 Intensif: 16	Pola Pembiayaan Usaha Kecil (PPUK) Komoditas Jasa Bimbingan Belajar, Bank Indonesia (2010)	Reguler: 60 Intensif: 20	80	Pertimbangan peningkatan jumlah 5 tahun terakhir
SMP/MTs	Reguler: 48 Intensif: 36		Reguler: 58 Intensif: 44	102	
SMA/MA	Reguler: 72 Intensif IPA: 72 Intensif IPS: 60		Reguler: 87 Intensif IPA: 87 Intensif IPS: 72	246	
b. Murid layanan kursus akademik, misalnya kursus bahasa Inggris					
Semua tingkat masyarakat	10 - 12 murid/kelas	EF (<i>English First</i>)	-	-	-
c. Murid layanan kursus nonakademik, misalnya kursus musik					
Semua tingkat masyarakat	5 - 10 murid/kelas	Purwacaraka	-	-	-
Pengunjung tidak tetap					
Masyarakat	Diasumsikan 0,5% yang mendatangi fasilitas-fasilitas pendidikan di MLC			4.289	-
Total perkiraan jumlah pengunjung bangunan				4717	

4.2.3 Analisis kegiatan

Kegiatan di *Malang Learning Center* ditentukan berdasarkan fungsi dan pelakunya, untuk selanjutnya dianalisis berdasarkan karakter, alur, dan hubungan kegiatan. Analisis ini untuk menentukan dan mengelompokkan kegiatan yang diwadahi di *Learning Center*. Jenis kegiatan pembelajaran nonformal yang diakomodasi mengacu dari Tabel 4.2 yaitu jenis layanan pendidikan nonformal yang banyak diminati di Kota Malang (jumlah

persentase minimal 4%). Dari ketujuh jenis layanan pendidikan nonformal dibedakan menjadi bimbingan belajar dan kursus. Bimbingan belajar ialah layanan yang dibuat khusus untuk membantu pelajar dalam mendalami materi-materi disekolah, sedangkan kursus adalah layanan yang dibuat khusus untuk melatih skill seseorang, dan hanya fokus pada satu skill/keahlian. Kursus dibedakan lagi menjadi kursus akademik dan nonakademik. Jenis fasilitas kursus akademik yang akan diwadahi dalam bangunan yaitu bahasa inggris, matematika, dan akutansi perbankan & keuangan. Jenis fasilitas kursus nonakademik yang diwadahi, yaitu kursus aplikasi bisnis dan programing komputer, kursus musik dan vokal, dan kursus tata kecantikan. Masing-masing layanan kursus mengakomodasi tiga jenis pendidikan nonformal.

A. Tipe kegiatan

Analisis tipe kegiatan dibedakan sifat kegiatan berdasarkan sifat kegiatan umum atau khusus pada setiap jenis fungsi. Analisis ini juga dibedakan berdasarkan pelaku kegiatannya.

Tabel 4.8 Analisis Tipe Kegiatan

Fungsi primer - pendidikan nonformal				
No	Pelaku	Jenis pendidikan nonformal	Kegiatan	
			Khusus	Umum
1	Pengunjung tetap dan pengelola lembaga (pimpinan, staf dan tutor)	Bahasa Inggris	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Reading</i> - <i>Listening</i> - <i>Speaking</i> - <i>Writing</i> - Menjelaskan pelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> - Kegiatan administratif - Kegiatan sanitasi - Interaksi sosial
2		Bimbingan belajar	<ul style="list-style-type: none"> - Membaca - Mendengarkan penjelasan tutor - Menulis - Pelatihan khusus untuk menempuh ujian - Menjelaskan pelajaran 	
3		Aplikasi bisnis & komputer	<ul style="list-style-type: none"> - Mendengarkan - Mengaplikasikan langsung ke media komputer - Menjelaskan pelajaran 	
4		Tata kecantikan	<ul style="list-style-type: none"> - Mendengarkan - Mengaplikasikan langsung ke media - Menjelaskan pelajaran 	
5		Matematika	<ul style="list-style-type: none"> - Membaca - Mendengarkan penjelasan tutor - Menulis - Menjelaskan pelajaran 	
6		Akutansi & perbankan	<ul style="list-style-type: none"> - Membaca 	

7		Musik & vokal	<ul style="list-style-type: none"> - Mendengarkan penjelasan tutor - Menulis - Menjelaskan pelajaran 	
			<ul style="list-style-type: none"> - Mendengarkan - Mengaplikasikan langsung instrument musik - Menyanyi - Menjelaskan pelajaran 	
Fungsi primer - Fasilitas penunjang pendidikan				
No	Pelaku	Jenis fasilitas penunjang pendidikan	Kegiatan	
			Khusus	Umum
1	Pengunjung dan pengelola	Toko buku	<ul style="list-style-type: none"> - Melihat barang-barang - Membaca - Membeli/membayar - Melayani pengunjung 	<ul style="list-style-type: none"> - Menitipkan barang - Kegiatan sanitasi
2		Perpustakaan	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan administrasi - Membaca dan memilih buku - Mencari informasi online - Melayani pengunjung 	
3		Konsultan pendidikan	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan administrasi - Konsultasi - Menerima informasi - Melayani pengunjung 	
Fungsi sekunder				
No	Pelaku	Jenis fasilitas penunjang bangunan	Kegiatan	
			Khusus	Umum
1	Pengunjung dan penyewa retail	Kafe	<ul style="list-style-type: none"> - Memesan makanan 	<ul style="list-style-type: none"> - Menikmati fasilitas
2		Foodcourt	<ul style="list-style-type: none"> - Makan/minum - Membayar - Memasak - Melayani pengunjung 	<ul style="list-style-type: none"> - Interaksi sosial - Kegiatan sanitasi
Fungsi tersier				
No	Pelaku	Jenis kegiatan	Kegiatan	
			Khusus	Umum
1	Pengelola bangunan	Manajemen bangunan	<ul style="list-style-type: none"> - Mengelola manajemen operasional bangunan - Menurusi administrasi - Rapat koordinasi - Menyimpan berkas-berkas 	<ul style="list-style-type: none"> - Kegiatan sanitasi
2		Maintenance & service	<ul style="list-style-type: none"> - Memelihara dan merawat fasilitas dalam bangunan - Menyimpan peralatan - Menyimpan barang dang anti pakaian 	

B. Alur kegiatan

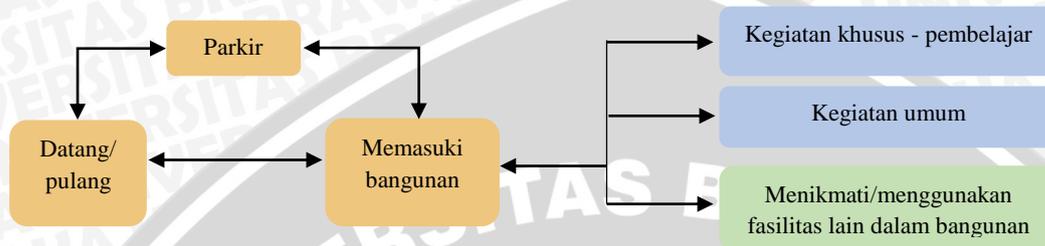
Alur kegiatan dijelaskan berdasarkan tipe pelaku kegiatan. Analisis alur kegiatan untuk mengetahui pola sirkulasi pelaku dan untuk menentukan hubungan ruang dalam bangunan berdasarkan pola sirkulasi tersebut dan sifat kegiatan.

1. Pengunjung bangunan



- Pengunjung tetap

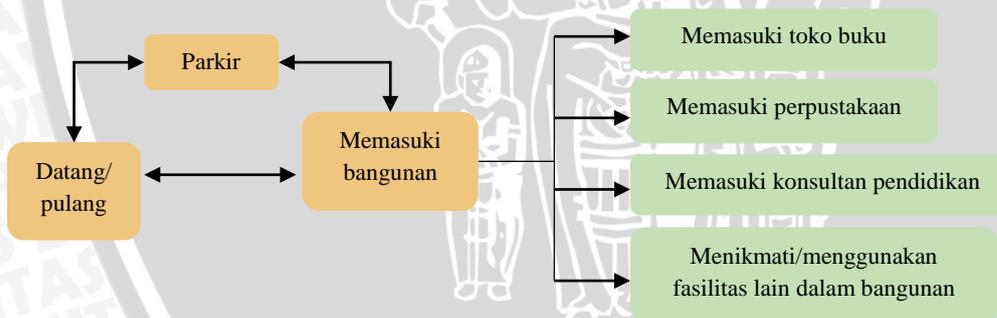
Pengunjung tetap bangunan merupakan pelajar yang mengikuti bimbingan belajar dan kursus, serta masyarakat yang mengikuti layanan kursus. Pengunjung tetap bangunan memiliki rutinitas kegiatan yang pasti dan dapat diprediksi jumlahnya, sehingga sifat dan pola kegiatannya menjadi pertimbangan utama dalam menentukan susunan, hubungan dan besaran ruang.



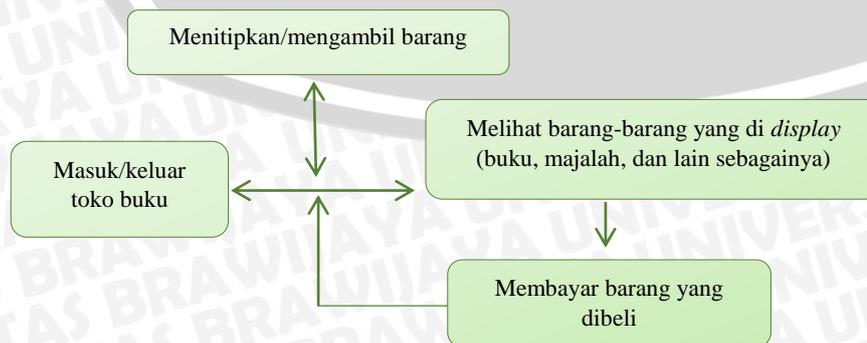
Gambar 4.5 Alur kegiatan pelajar yang mengikuti bimbingan belajar dan kursus.

- Pengunjung tidak tetap

Pengunjung tidak tetap bangunan, ialah masyarakat umum yang ingin menikmati fasilitas-fasilitas dalam bangunan, yaitu mendatangi toko buku, perpustakaan, konsultan pendidikan, pameran pendidikan, dan fasilitas-fasilitas lain dalam bangunan. Alur kegiatan pengunjung tidak tetap dijabarkan berdasarkan tujuan atau fasilitas bangunan yang didatangi.



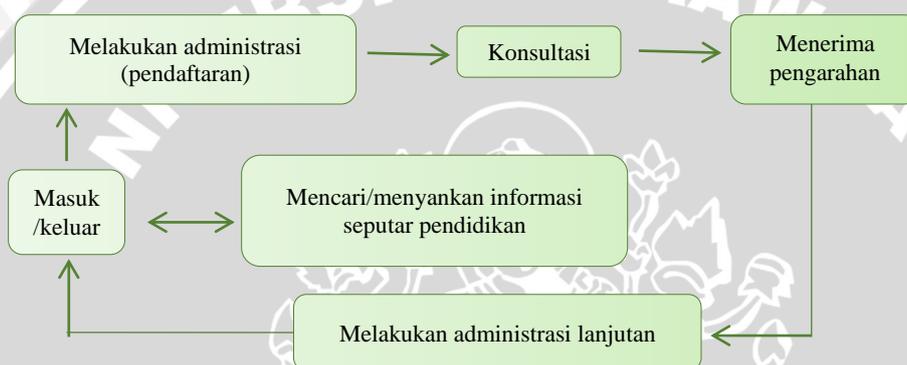
Gambar 4.6 Alur kegiatan pengunjung tidak tetap.



Gambar 4.7 Alur kegiatan pengunjung toko buku.



Gambar 4.8 Alur kegiatan pengunjung perpustakaan.

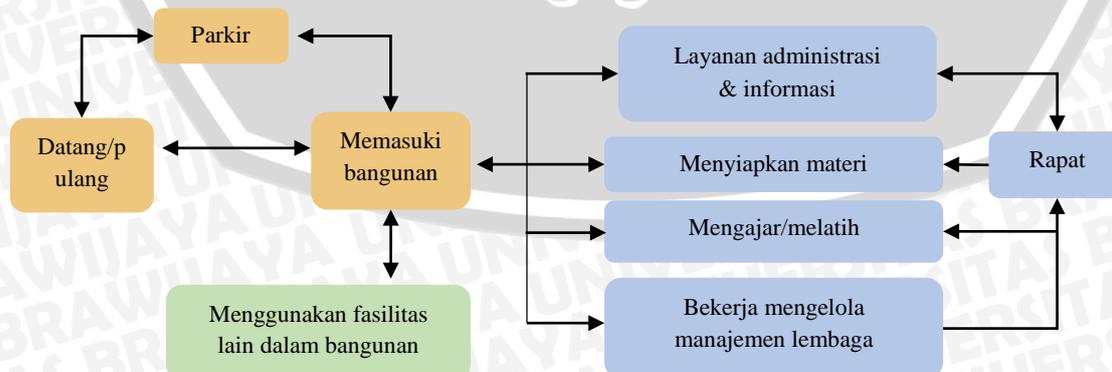


Gambar 4.9 Alur kegiatan pelanggan/pengunjung biro konsultan pendidikan.

2. Penyewa

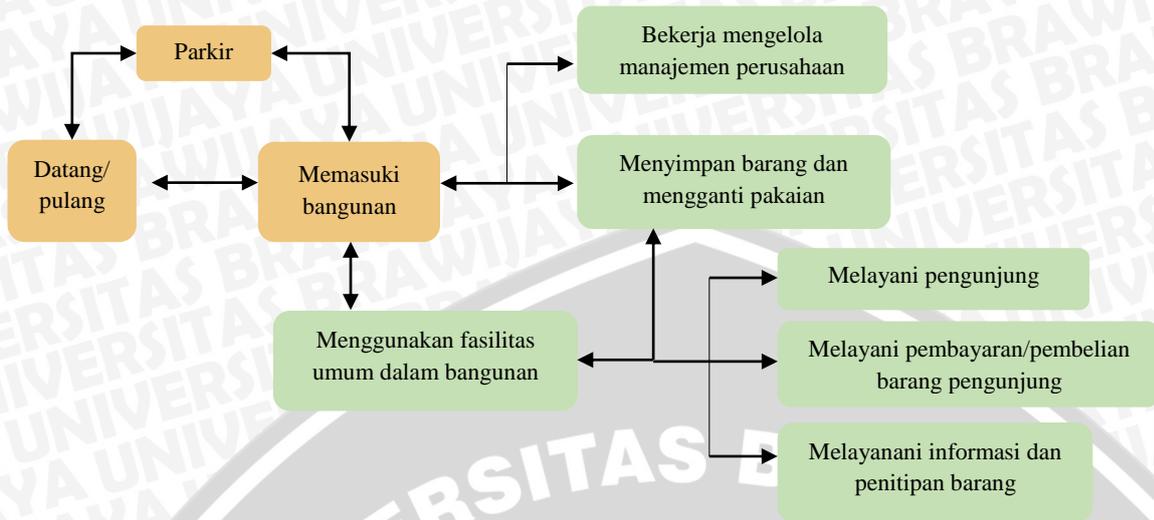
Penyewa merupakan tenant, pelaku tetap juga dalam bangunan selain pengunjung tetap. Untuk itu alur kegiatan penyewa menjadi pertimbangan utama juga dalam menentukan susunan, hubungan dan besaran ruang.

- Pengelola (kepala, staf/karyawan, dan tutor) bimbingan belajar dan kursus



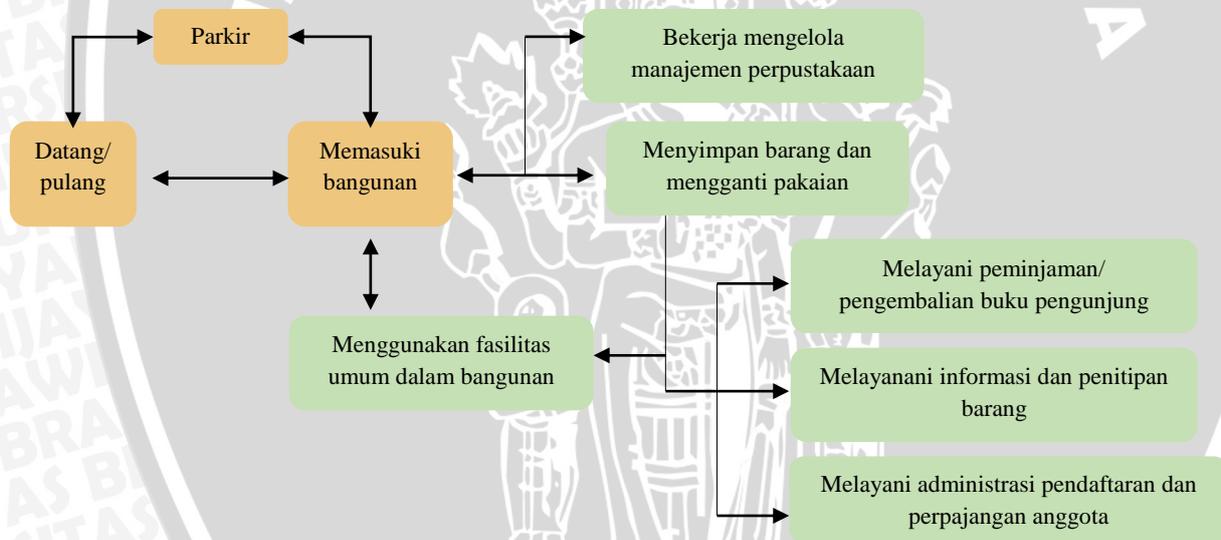
Gambar 4.10 Alur kegiatan pengelola bimbingan belajar dan kursus.

- Pengelola (kepala dan staf/karyawan) toko buku



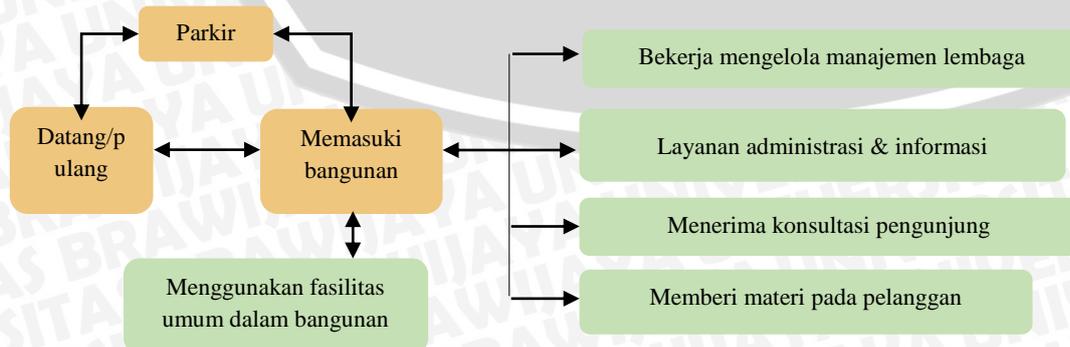
Gambar 4.11 Alur kegiatan pengelola toko buku.

- Pengelola (kepala dan staf/karyawan) perpustakaan



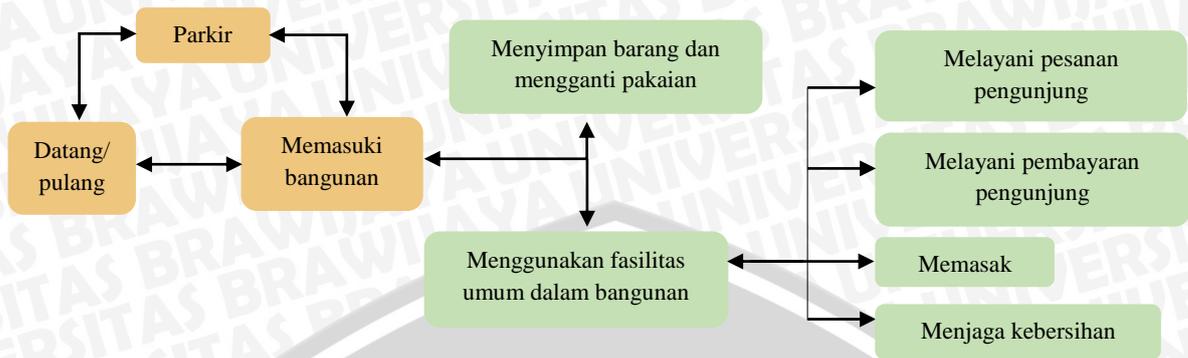
Gambar 4.12 Alur kegiatan pengelola perpustakaan.

- Penyewa atau pengelola konsultan pendidikan



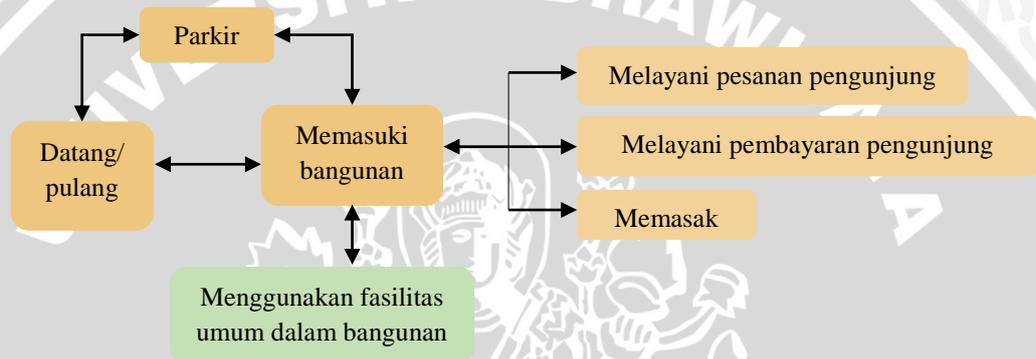
Gambar 4.13 Alur kegiatan pengelola konsultan pendidikan.

- Pengelola (kepala dan staf/karyawan) kafe



Gambar 4.14 Alur kegiatan pengelola kafe.

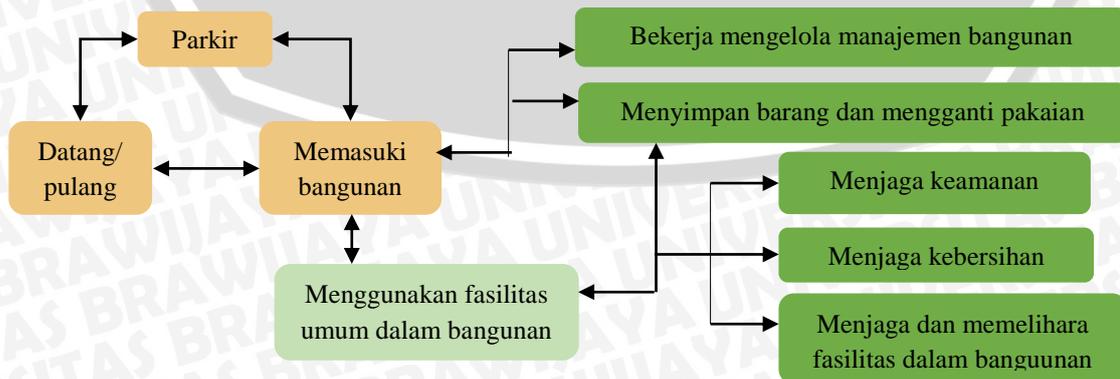
- Penyewa retail *foodcourt*



Gambar 4.15 Alur kegiatan penyewa retail *foodcourt*.

3. Pengelola bangunan

Lingkup kegiatan pengelola bangunan dibagi menjadi manajemen, operasional dan pemeliharaan. Untuk lingkup kegiatan operasional dan pemeliharaan langsung berhubungan dengan lingkup kegiatan pengunjung dan penyewa bangunan. Jadi dibutuhkan pertimbangan khusus untuk susunan dan hubungan ruang pengelola bangunan bagian operasional dan pemeliharaan yang berhubungan dengan ruang-ruang umum/publik agar pengunjung tidak dengan mudah dapat mengakses ruang tersebut.



Gambar 4.16 Alur kegiatan pengelola bangunan.

4.2.4 Analisis kebutuhan ruang

Kebutuhan ruang dalam bangunan dianalisis berdasarkan pertimbangan fungsi, pelaku dan kegiatan yang diwadahi. Kebutuhan ruang dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Kebutuhan ruang kuantitatif dianalisis berdasarkan tipe, jumlah, besaran, jumlah lantai dan massa. Kebutuhan ruang kualitatif dianalisis berdasarkan kelompok, tuntutan kondisi, karakter, hirarki, hubungan dan organisasi ruang.

A. Kebutuhan ruang kuantitatif

Analisis kebutuhan ruang berdasarkan fungsi, pelaku dan kegiatan, sebagai berikut;

Tabel 4.9 Analisis Jenis Ruang

Fungsi	Pelaku	Kegiatan/aktifitas	Kebutuhan ruang	
			Khusus	Umum
Pembelajaran nonformal (akademik)	Pengunjung tetap (warga)	<ul style="list-style-type: none"> - Belajar dengan tutor - Latihan dan berdiskusi - Belajar mandiri 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang kelas - Laboratorium bahasa, dan lain sebagainya - Ruang belajar umum 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrance - Area parker - Lobby/ hall - Ruang sirkulasi - Mushola - Toilet
	Penyewa/ pengelola bimbingan belajar	<ul style="list-style-type: none"> - Menyiapkan materi - Mengajar - Bekerja mengelola manajemen lembaga - Rapat - Melayani pelanggan 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang tutor - Ruang kelas - Laboratorium - Ruang kepala lembaga - Ruang staf-staf - Ruang rapat - Ruang administrasi dan - Ruang informasi informasi 	
Pembelajaran nonformal (nonakademik)	Pengunjung tetap	<ul style="list-style-type: none"> - Belajar/latihan dengan tutor 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang kelas Ruang latihan: <ul style="list-style-type: none"> - Ruang laboratorium komputer - Ruang musik 	
	Penyewa/ pengelola bimbingan belajar	<ul style="list-style-type: none"> - Menyiapkan materi - Mengajar/melatih - Bekerja mengelola manajemen lembaga - Rapat - Melayani pelanggan 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang tutor - Ruang kelas - Ruang laboratorium - Ruang kepala lembaga - Ruang staf-staf - Ruang rapat - Ruang administrasi dan informasi 	
Toko buku	Pengunjung tidak tetap	<ul style="list-style-type: none"> - Menitipkan barang - Melihat dan/atau membaca buku, majalah dan barang lain sebagainya - Membayar - Mengambil barang - Menyakan informasi 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang penitipan barang - Ruang display buku, majalah dan barang lain sebagainya - Ruang kasir - Ruang informasi 	

	Penyewa (pengelola toko buku)	<ul style="list-style-type: none"> - Menyimpan barang dan mengganti pakaian - Persiapan - Melayani penitipan barang dan informasi - Melayani pengunjung - Menjaga keamanan - Melayani pembayaran barang - Bekerja mengelola manajemen perusahaan - Rapat - Istirahat 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang loker dan ganti pakaian - Ruang istirahat - Ruang informasi - Ruang penitipan barang - Area kerja yang tersebar - Ruang kerja kepala - Ruang kerja staf-staf - Ruang rapat - Ruang gudang penyimpanan
Perpustakaan	Pengunjung tidak tetap	<ul style="list-style-type: none"> - Menitipkan barang - Melakukan administrasi - Melihat, membaca, dan memilih buku - Membaca buku - Menikmati fasilitas lain: wifi dan menggunakan komputer - Meminjam/mengembalikan buku - Menyakan informasi 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang sirkulasi - Ruang penitipan barang - Ruang administrasi - Ruang rak-rak buku - Ruang baca - Ruang wifi dan komputasi - Ruang peminjaman/pengembalian buku - Ruang informasi
	Pengelola perpustakaan	<ul style="list-style-type: none"> - Menyimpan barang dan mengganti pakaian - Persiapan - Melayani penitipan barang - Melayani pertanyaan pengunjung - Melayani administrasi pengunjung - Menjaga keamanan - Melayani peminjaman/pengembalian buku - Bekerja mengelola manajemen perpustakaan - Rapat - Istirahat 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang loker dan ganti pakaian - Ruang istirahat - Ruang administrasi - Ruang informasi - Ruang penitipan barang - Ruang peminjaman/pengembalian buku - Ruang kerja kepala - Ruang kerja staf-staf - Ruang rapat - Ruang gudang penyimpanan
Biro konsultan pendidikan	Pengunjung tidak tetap	<ul style="list-style-type: none"> - Menyakan informasi - Melakukan administrasi - Berkonsultasi - Menerima pengarahan 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang informasi - Ruang administrasi - Ruang konsultasi - Ruang kelas
	Pengelola biro konsultan pendidikan	<ul style="list-style-type: none"> - Pelayanan informasi - Pelayanan administrasi - Melayani konsultasi - Memberi pengarahan - Mengelola lembaga - Rapat 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang informasi - Ruang administrasi - Ruang konsultasi - Ruang kelas - Ruang-ruang kerja pengelola - Ruang rapat

Kafe	Pengunjung tidak tetap	<ul style="list-style-type: none"> - Memesan makanan - Makan/minum dan mengobrol - Membayar makanan 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang makan - Ruang kasir
	Pengelola kafe	<ul style="list-style-type: none"> - Bersiap-siap dan mengganti pakaian - Memasak - Menerima pesanan pengunjung - Melayani pembayaran pengunjung - Mengelola kafe - Berisistahat 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang loker - Dapur dan ruang penyimpanan makanan - Ruang kasir - Ruang pengelola kafe
Foodcourt	Pengunjung tidak tetap	<ul style="list-style-type: none"> - Memesan makanan - Makan/minum dan mengobrol - Membayar makanan 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang makan - Ruang kasir
	Penjual (penyewa retail)	<ul style="list-style-type: none"> - Memasak - Menerima pesanan pengunjung - Melayani pembayaran pengunjung 	<ul style="list-style-type: none"> - Dapur dan ruang penyimpanan makanan - Ruang <i>display</i> makanan dan kasir
Manajemen bangunan	Pengelola bangunan	<ul style="list-style-type: none"> - Bekerja mengelola manajemen bangunan - Rapat koordinasi 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang-ruang kantor (ruang kepala dan karyawan) - Ruang rapat - Ruang administrasi
Perawatan dan pemeliharaan bangunan (service)		<ul style="list-style-type: none"> - Mengganti pakaian - Membersihkan bangunan - Merawat fasilitas dan bangunan 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang ME - Ruang-ruang utilitas - Ruang control - Ruang ganti & loker - Area kerja diseluruh ruang dalam bangunan

Berdasarkan analisis kebutuhan ruang pada Tabel 4.8, maka analisis jumlah dan luasan/besaran ruang dibedakan menjadi jenis fasilitas yang direncanakan dalam bangunan. Analisis besaran ruang juga berdasarkan hasil analisis jumlah pelaku kegiatan untuk menentukan kapasitas dan jumlah ruang. Beberapa literatur yang digunakan sebagai acuan dalam menentukan besaran ruang, antara lain

- Neufert Data Arsitek (NDA) (Neufert, 1996)
- Time Saver Standards (TSS) (De Chiara & Callender, 1987)
- Panduan Sistem Bangunan Tinggi (SBT) (Juwana, 2005)
- Komparasi terkait fungsi yang diwadahi dan asumsi.

Berikut analisis jumlah dan luasan/besaran ruang yang dibedakan berdasarkan fasilitas-fasilitas yang direncanakan, yaitu;

1. Fasilitas pembelajaran nonformal

Tabel 4.10 Analisis Besaran Ruang Fasilitas Pembelajaran Nonformal

Fasilitas bimbingan belajar							
No	Ruang	Kapasitas	Standar	Sumber	Luas (m ²)	Jumlah	Total luas (m ²)
1	Front office	-	8 m ²	NDA	8	1	8
2	Ruang administrasi	-	8 m ²	NDA	8	1	8
	Ruang kelas						
3	Kelas reguler	12-16 orang	40 m ²	NDA & analisa	40	9	360
	Kelas intensif	8-10 orang	30 m ²		30	5	150
4	Ruang belajar bersama	50 orang	1.4 m ² /2 bangku	NDA & Analisa	35	1	35
Area pengelola bimbingan belajar							
5	Ruang pimpinan lembaga	-	8 m ²	NDA	8	1	8
6	Ruang tenaga pengajar	25 orang	4 m ² /orang	NDA & Analisa	100	1	100
7	Ruang rapat	8 orang	16 m ²	NDA	16 m ²	1	16
8	Ruang loker staff	30	1 rak @ 30 loker = 0.8 m ² 1.3 m ² /orang	TSS & Analisa	0.8 + (30 x 1.3) = 39.8	1	39.8
9	Gudang			Asumsi		1	20
						Total	744.8
Fasilitas kursus akademik							
No	Ruang	Kapasitas	Standar	Sumber	Luas (m ²)	Jumlah	Total luas (m ²)
1	Front office	-	8 m ²	NDA	8	1	8
2	Ruang administrasi	-	8 m ²	NDA	8	1	8
3	Ruang kelas	10 - 16 orang	40 m ²	NDA & analisa	40	6	240
4	Laboratorium bahasa (khusus kursus bahasa)	10 - 16 orang	40 m ²	NDA & analisa	40	3	120
5	Ruang belajar bersama	50 orang	1.4 m ² /2 bangku	NDA & Analisa	35	1	35
Area pengelola kursus							
5	Ruang pimpinan lembaga		8 m ²	NDA	8	1	8
6	Ruang tenaga pengajar	15 orang	8 m ² /orang	NDA & Analisa	120	1	120
7	Ruang rapat	8 orang	16 m ²	NDA	16 m ²	1	16
8	Ruang loker staf	30	1 rak @ 30 loker = 0.8 m ² 1.3 m ² /orang	TSS & Analisa	0.8 + (30 x 1.3) = 39.8	1	39.8
9	Gudang			Asumsi		1	20
						Total (1 jenis layanan kursus akademik)	494.8
						Total keseluruhan (3 jenis layanan kursus akademik)	1484.4
Fasilitas Kursus Nonakademik							
Kursus Aplikasi Bisnis dan Komputer							
No	Ruang	Kapasitas	Standar	Sumber	Luas (m ²)	Jumlah	Total luas (m ²)
1	Front office	-	8 m ²	NDA	8	1	8
2	Ruang administrasi	-	8 m ²	NDA	8	1	8
3	Ruang kelas	5 -10 orang	30 m ²	NDA & analisa	30	3	90
4	Laboratorium komputer	15	2 m ² /meja komputer	NDA & Analisa	40	3	120
Area pengelola kursus							

5	Ruang pimpinan lembaga		8 m ²	NDA	8	1	8	
6	Ruang tenaga pengajar	15 orang	4 m ² /orang	NDA & Analisa	60	1	60	
7	Ruang rapat	8 orang	16 m ²	NDA	16 m ²	1	16	
8	Ruang loker staf	30	1 rak @ 30 loker = 0.8 m ² 1.3 m ² /orang	TSS & Analisa	0.8 + (30 x 1.3) = 39.8	1	39.8	
9	Gudang			Asumsi		1	40	
							Total	399.8

Kursus Musik dan Vokal								
No	Ruang	Kapasitas	Standar	Sumber	Luas (m ²)	Jumlah	Total luas (m ²)	
1	Front office	-	8 m ²	NDA	8	1	8	
2	Ruang administrasi	-	8 m ²	NDA	8	1	8	
3	Ruang kelas	5 -10 orang	30 m ²	NDA & analisa	30	2	60	
4	Studio musik		50 m ²	Komparasi	50	2	100	
5	Studio rekaman		3 x 4 m ²	Komparasi	12	2	24	
6	Studio latihan bersama	25 orang	4 m ² /orang	NAD & analisa	100	1	100	
Area pengelola kursus								
7	Ruang pimpinan lembaga		8 m ²	NDA	8	1	8	
8	Ruang tenaga pengajar	15 orang	4 m ² /orang	NDA & Analisa	60	1	60	
9	Ruang rapat	8 orang	16 m ²	NDA	16 m ²	1	16	
10	Ruang loker staf	30	1 rak @ 30 loker = 0.8 m ² 1.3 m ² /orang	TSS & Analisa	0.8 + (30 x 1.3) = 39.8	1	39.8	
11	Gudang			Asumsi		1	40	
							Total	463.8

Kursus Tata Kecantikan								
No	Ruang	Kapasitas	Standar	Sumber	Luas (m ²)	Jumlah	Total luas (m ²)	
1	Front office	-	8 m ²	NDA	8	1	8	
2	Ruang administrasi	-	8 m ²	NDA	8	1	8	
3	Ruang kelas	5 -10 orang	40 m ²	NDA & analisa	40	3	120	
Area pengelola kursus								
4	Ruang pimpinan lembaga		8 m ²	NDA	8	1	8	
5	Ruang tenaga pengajar	10 orang	4 m ² /orang	NDA & Analisa	40	1	40	
6	Ruang rapat	8 orang	16 m ²	NDA	16 m ²	1	16	
7	Ruang loker staf	30	1 rak @ 30 loker = 0.8 m ² 1.3 m ² /orang	TSS & Analisa	0.8 + (30 x 1.3) = 39.8	1	39.8	
8	Gudang			Asumsi		1	40	
							Total	279.8
Total keseluruhan fasilitas pembelajaran nonformal (+sirkulasi 30%)								4384.4

2. Fasilitas penunjang pendidikan

Tabel 4.11 Analisis Besaran Ruang Fasilitas Penunjang Pendidikan

Fasilitas Toko Buku							
No	Ruang	Kapasitas	Standar	Sumber	Luas (m ²)	Jumlah	Total luas (m ²)
1		4 orang	6 m ² /orang	NDA	24	1	25.6

	Ruang informasi & Ruang penitipan barang	2 rak	1 rak @30 loker = 0.8 m ²	TSS	1.6			
2	Ruang <i>display</i>	-	200 m ² (Golongan i)	Prasetyo (1989)	200	1	200	
3	Kasir	3 orang 1 meja kasir	1.3 m ² /orang 0.7 x 1.8 m ²	NDA	3.9+1.26	1	5.16	
Area pengelola toko buku								
4	Ruang pimpinan toko dan staf	1 pimpinan & 4 kepala bagian	8 m ² /orang	NDA	40	1	40	
5	Ruang rapat	8 orang	16 m ²	NDA	16 m ²	1	16	
6	Ruang loker staf	15 orang	1 rak @ 30 loker = 0.8 m ² 1.3 m ² /orang	TSS & Analisa	0.8 + (15 x 1.3)	1	20.3	
7	Gudang			Asumsi		1	50	
							Total	357.06

Fasilitas Perpustakaan								
No	Ruang	Kapasitas	Standar	Sumber	Luas (m ²)	Jumlah	Total luas (m ²)	
1	Ruang informasi & Ruang loker penitipan barang	4 orang	6 m ² /orang	NDA	24		33.6	
		12 rak	1 rak @30 loker = 0.8 m ²	TSS	9.6	1		
2	Ruang administrasi	-	8 m ²	NDA	8	1	8	
3	Ruang peminjaman dan pengembalian buku	-	16 m ²	NDA	16	2	32	
4	Ruang rak buku	-	7.2 x 12 m ²	NDA	86.4	1	86.4	
5	Ruang internet	30 meja	1 x 1.4 m ²	NDA	14	1	42	
6	Ruang baca	100 orang	1 x 1.4 m ² / 2 orang	NDA	70	1	70	
Area pengelola perpustakaan								
7	Ruang pimpinan dan staf perpustakaan	1 pimpinan & 4 kepala bagian	4 m ² /orang	NDA	20	1	20	
8	Ruang rapat	8 orang	16 m ²	NDA	16 m ²	1	16	
9	Ruang loker staf	15 orang	1 rak @ 30 loker = 0.8 m ² 1.3 m ² /orang	TSS & Analisa	0.8 + (15 x 1.3)	1	20.3	
11	Gudang			Asumsi		1	50	
							Total	378.3

Fasilitas Konsultan Pendidikan							
No	Ruang	Kapasitas	Standar	Sumber	Luas (m ²)	Jumlah	Total luas (m ²)
1	<i>Front office</i>	-	8 m ²	NDA	8	1	8
2	Ruang administrasi	-	8 m ²	NDA	8	1	8
3	Ruang konsultasi	-	16 m ²	NDA	16	2	32
4	Ruang kelas	5 -10 orang	5 x 6 m ²	NDA & analisa	30	2	60
Area pengelola konsultan pendidikan							
6	Ruang pimpinan lembaga		8 m ²	NDA	8	1	8

7	Ruang tenaga konsultan	10 orang	4 m ² /orang	NDA & Analisa	40	1	40	
8	Ruang rapat	8 orang	16 m ²	NDA	16 m ²	1	16	
9	Ruang loker staf	30	1 rak @ 30 loker = 0.8 m ² 1.3 m ² /orang	TSS & Analisa	0.8 + (30 x 1.3) = 39.8	1	39.8	
11	Gudang			Asumsi		1	10	
							Total	221.8
							Total keseluruhan fasilitas penunjang pendidikan (+sirkulasi 30%)	1257.31

3. Fasilitas penunjang bangunan

Tabel 4.12 Analisis Besaran Ruang Fasilitas Penunjang Bangunan

Fasilitas Kafe								
No	Ruang	Kapasitas	Standar	Sumber	Luas (m ²)	Jumlah	Total luas (m ²)	
1	<i>Coffe shop & lounge</i>	10 orang 1 meja kitchen set 1 meja bar	1.3 m ² /orang 2.2 x 0.6 m ² 0.8 x 7 m ²	NDA & Analisa	13 + 1.32 + 5.6	1	19.92	
2	Ruang makan	80 pengunjung	2.2 x 2.2 m ² / 4 orang	NDA & Analisa	96.8	1	96.8	
3	Ruang kasir	-	8 m ²	NDA	8	1	8	
Area pengelola kafe								
4	<i>Main kitchen</i>	-	40% ruang makan	NDA	38.72	1	38.72	
5	Ruang loker staf	15 orang	1 rak @ 30 loker = 0.8 m ² 1.3 m ² /orang	TSS & Analisa	0.8 + (15 x 1.3)	1	20.3	
6	Gudang		10% ruang makan	NDA	9.68	1	9.68	
							Total	193.42
Fasilitas Foodcourt								
No	Ruang	Kapasitas	Standar	Sumber	Luas (m ²)	Jumlah	Total luas (m ²)	
1	Ruang makan	75 pengunjung	4.05 m ² /meja	NDA & Analisa	303.75	1	303.75	
2	Ritel+dapur	5 orang 1 kitcen set 1 lemari es Meja <i>display</i>	1.3 m ² /orang 2.2 x 0.6 m ² 0.55 x 0.65 m ² 0.7 x 1.8 m ²	NDA	6.5 + 1.32 + 0.36 + 1.26 = 9.44	15	141.6	
Area pengelola								
3	Ruang loker staf kebersihan	15 orang	1 rak @ 30 loker = 0.8 m ² 1.3 m ² /orang	TSS & Analisa	0.8 + (15 x 1.3)	1	20.3	
4	Gudang	-	10% ruang makan	NDA	30.4	1	30.4	
							Total	496.05
							Total Kesulurah fasilitas penunjang bangunan (+sirkulasi 30%)	896.31

4. Fasilitas umum dan servis

Fasilitas umum dan servis dalam *Malang Learning Center* terdiri dari fasilitas-fasilitas standar yang ada pada bangunan publik. Fasilitas umum berupa *main lobby*, ruang informasi, *ATM Center*, dan *Musholla*. Fasilitas servis berupa toilet dan area parkir.

Tabel 4.13 Analisis Besaran Ruang untuk Fasilitas Umum

Fasilitas umum							
No	Ruang	Kapasitas	Standar	Sumber	Luas (m ²)	Jumlah	Total luas (m ²)
1	Main lobby	200 orang	1.3 m ² /orang	NDA	520	1	260
2	Ruang informasi	-	8 m ²	NDA	8	1	8
3	ATM Center	5 unit	0.8 x 0.7 m ² /unit	NDA	2.8 + 13 =	2	31.6
		10 orang	1.3 m ² /orang		15.8		
4	Musholla	-	-	Analisa	-	-	80
							379.6
Fasilitas servis							
No	Ruang	Kapasitas	Standar	Sumber	Luas (m ²)	Jumlah	Total luas (m ²)
Toilet umum							
1	Pria	2 WC	2.5 m ² /unit	NDA dan Analisa	5 + 4.4 + 2.8 = 12.2	Σ fasilitas bangunan = 12	146.4
		4 urinoir	1.1 m ² /unit				
	2 wastafel	1.4 m ² /unit					
	3 WC	2.5 m ² /unit					
2	Wanita	2 wastafel	1.4 m ² /unit		7.5 + 2.8 = 10.3		123.6
2	Drop off area	4 mobil	2.3 x 5 m ²		(+Sirkulasi 40%) = 64.4	1	64.4
Parkir pengunjung, jumlah pengunjung bangunan 400 orang/jam diasumsikan 40% yang membawa kendaraan = 160 kendaraan (asumsi 60% menggunakan motor dan 40% menggunakan mobil)							
3	Parkir sepeda dan motor	96	0.75 x 2.25 m ²	NAD & analisa	(+Sirkulasi 40%) = 226.8	1	226.8
	Parkir mobil	64	2.3 x 5 m ²		(+Sirkulasi 40%) = 1030.4	1	1030.4
Parkir pengelola dan penyewa, diasumsikan jumlah pengelola 15% jumlah pengunjung/jam = 60 orang (asumsi 70% menggunakan motor dan 30% menggunakan mobil)							
4	Parkir motor	42	0.75 x 2.25 m ²	NAD & analisa	(+Sirkulasi 40%) = 99.23	1	99.23
	Parkir mobil	18	2.3 x 5 m ²		(+Sirkulasi 40%) = 289.8	1	289.8
							1980.63
Total fasilitas umum dan servis (+sirkulasi 30%)							2574.82

5. Pengelola bangunan

Tabel 4.14 Analisis Besaran Ruang Pengelola Bangunan

Area pengelola untuk lingkup kegiatan manajemen							
No	Ruang	Kapasitas	Standar	Sumber	Luas (m ²)	Jumlah	Total luas (m ²)
1	Ruang pimpinan	-	8 m ²	NDA	8	1	8
2	Ruang staff	15 staff	8 m ² /staff	NDA	240	1	120
3	Ruang rapat	-	16 m ²	NDA	16	2	32
4	Ruang arsip dan fotokopi	-	16 m ²	NDA	16	1	16

5	Gudang	-	-	Asumsi	20	1	20	
							Total	196
Area pengelola untuk lingkup kegiatan operasional dan pemeliharaan								
No	Ruang	Kapasitas	Standar	Sumber	Luas (m ²)	Jumlah	Total luas (m ²)	
1	Ruang keamanan	-	8 m ²	NDA	8	2	16	
2	Ruang teknisi	10 orang	2 m ² /orang	NDA & Analisa	20	1	20	
3	Ruang genset	-	15 m ²	SBT	15	1	15	
4	Ruang panel utama	-	7.53 m ²	SBT	7.53	1	7.53	
5	Ruang pompa	-	30 m ²	SBT	30	1	30	
6	Ruang STP	-	15 m ²	SBT	15	1	15	
7	Ruang sampah	-	5 m ²	SBT	5	1	5	
							Total	108.53
Total area pengelola bangunan (+ sirkulasi 30%)								395.89

Berdasarkan hasil analisis perhitungan besaran ruang yang dibutuhkan untuk setiap fasilitas dalam bangunan, maka diketahui total keseluruhan kebutuhan ruang kuantitatif. Hasil rekapitulasi kebutuhan ruang dalam bangunan digunakan sebagai pertimbangan dalam menentukan intensitas bangunan.

Tabel 4.15 Rekapitulasi Kebutuhan Ruang Kuantitatif dalam Bangunan

No	Fasilitas	Kebutuhan ruang (m ²)
1	Pembelajaran nonformal	4384.4
2	Penunjang pendidikan	1257.31
3	Penunjang bangunan	896.31
4	Umum dan servis	2574.82
5	Area pengelola bangunan	395.89
		9508.73

Diketahui luas tapak terpilih 10181.22 m², dan peraturan bangunan yang diperkenankan untuk fungsi pendidikan di Jalan Soekarno Hatta menurut RDTRK sub Wilayah Malang Utara tahun 2012-2032, yaitu KDB 40-60% dan jumlah 1-3 lantai. Dari ketentuan KDB 40% maka dapat ditentukan luas lantai dasar ±4072.5 m². Dengan total kebutuhan ruang 9508.7 m², maka jumlah lantai bangunan 3 lantai.

B. Kebutuhan kualitatif

Analisis persyaratan kualitatif bangunan *Malang Learning Center* (MLC) ditentukan berdasarkan standar bangunan pendidikan tahun 2011 yang dikeluarkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Time Saver Standards dan teori tentang akustik lingkungan oleh Leslie L. (1972) untuk ruang-ruang pada kursus musik dan vokal. Persyaratan untuk

ruang-ruang utama yang dibedakan berdasarkan jenis kegiatan pembelajaran yang diwadahi, yaitu

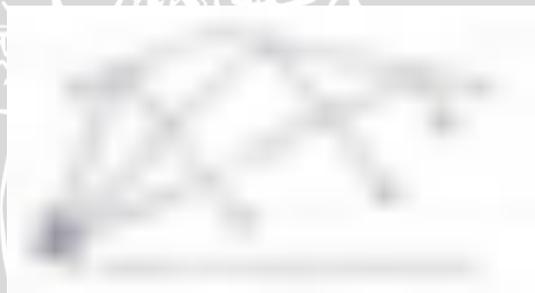
1. Ruang kelas umum adalah ruang untuk pembelajaran teori dan praktek yang tidak memerlukan peralatan khusus. Persyaratan untuk ruang kelas umum, meliputi:
 - Rasio minimum 2 m²/peserta didik, dan untuk rombongan belajar kurang dari 15 orang
 - Lebar minimum kelas 5 m
 - Jarak guru menerangkan di depan kelas dengan siswa terjauh maksimal 7 m
 - Ruang memiliki jendela yang memungkinkan pencahayaan alami memadai untuk kegiatan membaca, dan memberikan akses visual ke luar ruangan
 - Ruang memiliki pintu yang memadai agar peserta didik dan tutor dapat segera keluar ruangan jika terjadi bencana dan lebar selasar di depan kelas minimal 1.8 m
2. Ruang laboratorium komputer adalah ruang untuk pembelajaran secara praktek untuk ketrampilan dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi. Persyaratan untuk ruang ini, meliputi:
 - Rasio minimum luas 2 m²/peserta didik dan untuk rombongan belajar dengan peserta didik kurang dari 15 orang
 - Lebar minimum kelas 5 m
 - Jarak guru menerangkan di depan kelas dengan siswa terjauh maksimal 7 m
 - Harus menggunakan penghawaan buatan/AC agar peralatan komputer tidak cepat rusak
 - Menghindari masuknya sinar matahari langsung dengan menggunakan kaca yang diberi warna untuk mengurangi intensitas sinar matahari yang masuk
 - Untuk terciptanya kenyamanan saat menggunakan perangkat komputer, usahakan monitor tidak berhadapan langsung dengan cahaya (sinar matahari maupun lampu)
 - Ruang memiliki pintu yang memadai agar peserta didik dan tutor dapat segera keluar ruangan jika terjadi bencana dan lebar selasar di depan laboratorium minimal 1.8 m
3. Ruang laboratorium bahasa adalah ruang untuk pembelajaran latihan berbahasa dengan bantuan perangkat multimedia. Persyaratan untuk ruang ini, meliputi:
 - Menggunakan penghawaan buatan/AC
 - Lebar minimum kelas 5 m
 - Jarak guru menerangkan di depan kelas dengan siswa terjauh maksimal 7 m

- Tinggi permukaan lantai harus dipertimbangkan dengan adanya saluran/*ducting* instalasi listrik di bawah lantai
 - Penyelesaian dinding dibuat agar mampu meredam suara dan menggunakan kaca jendela yang tahan terhadap getaran
 - Bukaannya cahaya minimal 10%
 - Ruang memiliki pintu yang memadai agar peserta didik dan tutor dapat segera keluar ruangan jika terjadi bencana dan lebar selasar di depan laboratorium minimal 1.8 m
4. Ruang musik adalah ruang untuk pembelajaran untuk latihan instrumental. Persyaratan untuk ruang kelas musik (Chiara & Callendar, 1973), meliputi;
- Dapat dengan mudah diakses dari koridor maupun ruang tutor
 - Mendapat pencahayaan alami
 - Dekat dengan *lavatory*
- Persyaratan khusus untuk interior ruang musik, meliputi
- Dinding samping dibuat tidak sejajar, karena gaung terjadi antara permukaan pantulan bunyi yang tidak sejajar.
 - *Ceiling* digunakan untuk membantu penyebaran bunyi agar merata



Gambar 4.17 Permukaan pantulan (dinding) yang tidak sejajar untuk ruang musik

Sumber: Leslie L. (1972).



Gambar 4.18 bentuk ceiling yang baik sebagai pemantul.

Sumber: Leslie L. (1972)

5. Ruang konsultasi adalah ruang untuk peserta didik mendapat layanan konsultasi mengenai pengembangan pribadi, sosial yang mengarahkan kebidang belajar dan karir. Persyaratan untuk ruang konsultasi, meliputi:
- Luas minimal ruang 9 m²
 - Memberikan kenyamanan suasana dan menjamin privasi
6. Ruang tutor adalah ruang untuk tutor bekerja diluar kelas, beristirahat dan menerima tamu. Persyaratan untuk ruang tutor, meliputi:
- Rasio minimum 4 m²/tutor dan luas minimum ruang 32 m²
 - Ruang mudah dicapai dari ruang publik (*lobby*) dan dekat dengan ruang pimpinan

7. Perpustakaan adalah tempat masyarakat memperoleh informasi dari berbagai jenis pustaka. Persyaratan khusus untuk perpustakaan, meliputi
- Kemudahan pencapaian
 - Dilengkapi dengan jendela untuk memberi pencahayaan alami yang memadai
 - Lingkungan yang tenang.

Untuk persyaratan pencahayaan ruang mengacu berdasarkan standar pencahayaan tahun 2011 dan *Good Lighting for School and Educational Establishments*. Persyaratan ketinggian ruang mengacu pada Neufert data arsitek.

Tabel 4.16 Analisis Persyaratan Kondisi Kualitatif Ruang

Ruang	Tinggi ruang (m)	Cahaya alami	Standar kebutuhan cahaya (lux)	Akses visual ke luar	Lingkungan tenang	Keterangan
Fasilitas pembelajarn nonformal						
Ruang kelas umum	2.7-3.4	v	250-300	v	v	
Laboratorium komputer	2.7-3.4	v	350-500		v	Cahaya alami perlu dibatasi
Laboratorium bahasa	2.7-3.4	v	250-300		v	Cahaya minimal 10%
Ruang musik		v	300		v	
Ruang tutor		v	300	v	v	
Fasilitas penunjang pendidikan						
Perpustakaan	≥ 3	v	500	v	v	
Toko buku	≥ 3	v	500	v		
Ruang konsultasi	≥ 3	v	250		v	
Fasilitas penunjang bangunan						
Kafe		v	200	v		
Foodcourt		v	200			
Fasilitas umum dan servis						
Lobby		v	200	v		
ATM Center		v	200			
Toilet		v	150			

4.2.5 Analisis organisasi ruang

Ching (2008:194) menyatakan bahwa dasar-dasar yang menghubungkan ruang-ruang suatu bangunan agar dapat terorganisir menjadi pola bentuk dan ruang yang koheren ialah keterkaitan fungsi satu sama lain, kedekatan dan alur sirkulasi dibentuk. Analisis organisasi ruang dalam proses ini mengacu pada teori Ching (2000:195-271) tentang organisasi bentuk dan ruang yang disesuaikan dengan hasil preseden bangunan pendidikan formal. Bangunan yang dijadikan obyek komparasi, yaitu gedung P Universitas Petra Surabaya dan Gedung SMA Santa Maria Surabaya. Kedua bangunan tersebut menjadi objek preseden karena sebelumnya sudah pernah dilakukan penelitian

pencahayaan, sehingga terdapat hasil rekomendasi rancangan pencahayaan yang dapat dijadikan acuan dalam analisis pencahayaan.

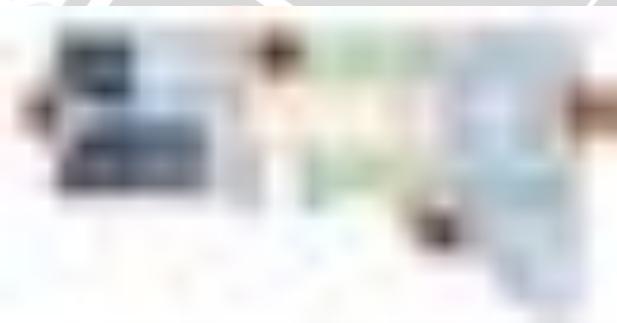
A. Gedung P Universitas Petra

Universitas Kristen Petra merupakan salah satu universitas swasta di Jawa Timur dengan jumlah mahasiswa mencapai 10.000 (sepuluh ribu) mahasiswa. Gedung P Universitas Kristen Petra digunakan sebagai gedung pembelajaran bagi fakultas teknik sipil dan perencanaan. Gedung ini merupakan bangunan bertingkat 6 lantai.

1. Hubungan ruang

- Makro

Bersebelahan → kelompok-kelompok ruang disusun bersebelahan. Hubungan ruang ini untuk mempertegas fungsi dan kegiatan yang diwadahi ruang dan memberikan kesan resmi atau formal



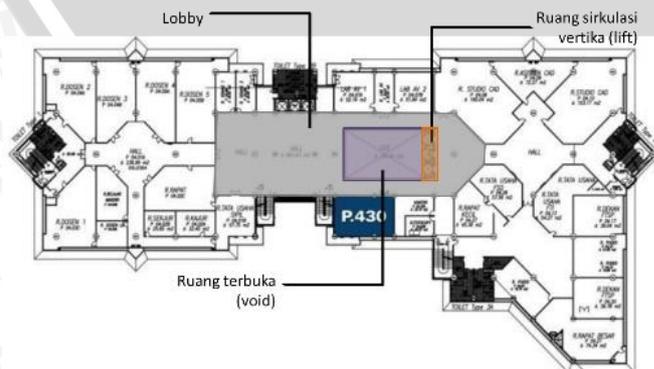
Keterangan kelompok ruang:

	: ruang kuliah
	: ruang pengelola dan dosen
	: ruang umum dan servis

Gambar 4.19 Hubungan ruang makro bersebelahan, Gedung P Universitas Petra.

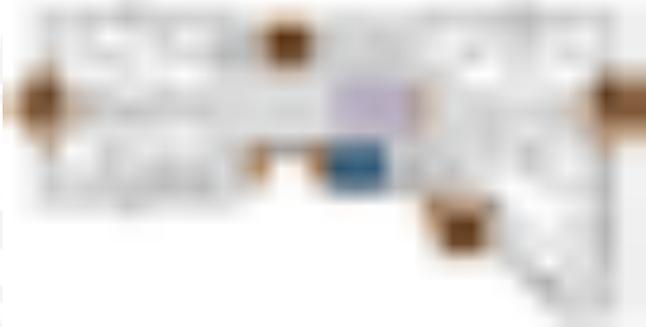
- Mikro

Ruang di dalam ruang → ruang sirkulasi vertikal (lift) dalam ruang lobby, dan ruang terbuka (*void*) dalam ruang publik. *Void* ini merupakan bentuk ruang bersama/penghubung antar lantai dan sebagai ruang terbuka untuk ruang-ruang dalam bangunan yang tidak dapat mengakses cahaya dari bagian samping bangunan karena diapit oleh ruang-ruang lain.



Gambar 4.20 Hubungan ruang mikro ruang didalam ruang, Gedung P Universitas Petra.

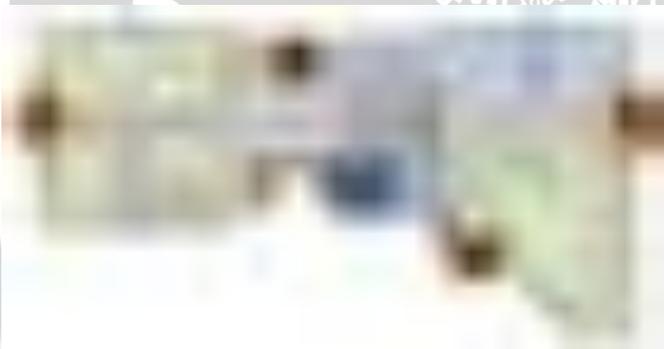
Saling berkaitan → ruang servis berkaitan dalam area ruang penerimaan publik (lobby) publik dan ruang sirkulasi. Hubungan ruang ini menandakan bahwa ruang bebas langsung diakses semua pelaku.



kelompok ruang:
 : ruang umum dan servis
 : ruang lobby dan sirkulasi

Gambar 4.21 Hubungan ruang mikro saling berkaitan, gedung P Universitas Petra.

Bersebelahan → ruang-ruang dalam satu kelompok fungsi kuliah, pengelolaan dan dosen.



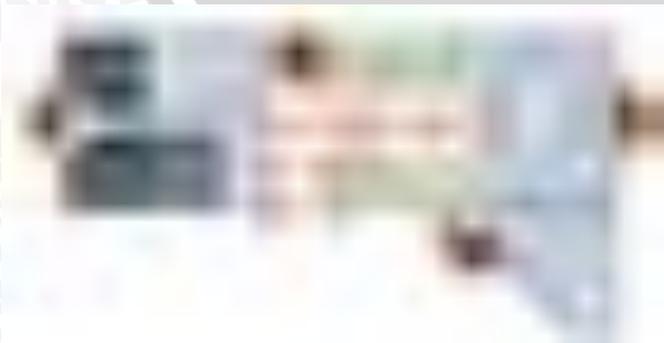
kelompok ruang:
 : ruang kuliah
 : ruang pengelola dan dosen
 : ruang umum dan servis
 : ruang sirkulasi

Gambar 4.22 Hubungan ruang mikro bersebelahan, Gedung P Universitas Petra.

2. Organisasi Ruang

- Makro

Radial → ruang penerimaan publik (lobby) merupakan ruang pusat atau penghubung kelompok ruang-ruang dalam bangunan.



Keterangan kelompok ruang:
 : ruang kuliah
 : ruang pengelola dan dosen
 : ruang umum dan servis

Gambar 4.23 Organisasi ruang makro radial, Gedung P Universitas Petra.

- Mikro

Linier → dalam satu kelompok ruang, ruang-ruang disusun berderetan, ada ruang-ruang yang dapat langsung berhubungan dan ada ruang-ruang yang dihubungkan oleh ruang sirkulasi linier. Organisasi ini memungkinkan ruang-ruang sepanjang deretannya dapat berhubungan dengan ruang luar, sehingga cahaya yang diterima ruang menjadi optimal.

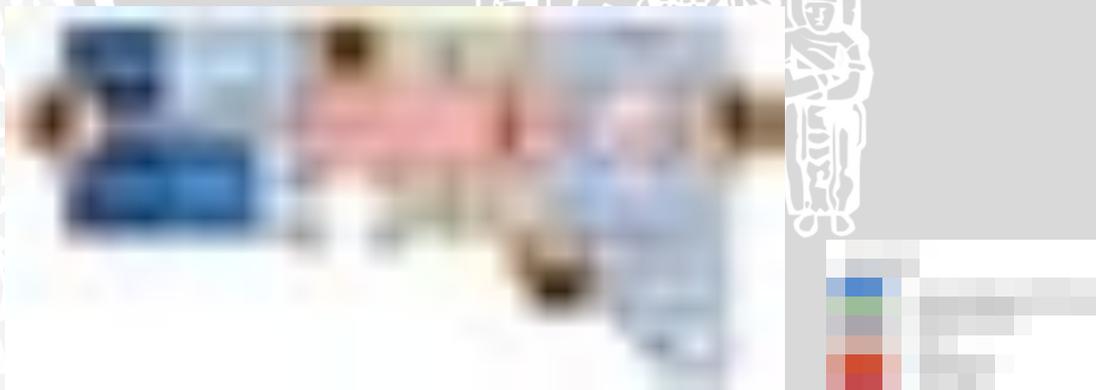


Gambar 4.24 Organisasi ruang mikro linier, Gedung P Universitas Petra.

3. Konfigurasi gerak

- Makro

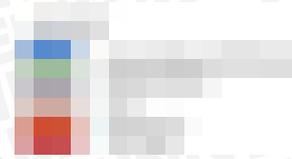
Radial → *lobby* utama merupakan titik pusat pergerakan. Dalam *lobby* utama terdapat ruang sirkulasi vertikal, sehingga *lobby* merupakan pusat pergerakan horizontal dan vertikal



Gambar 4.25 Konfigurasi gerak makro radial, Gedung P Universitas Petra.

- Mikro

Linier → pergerakan pada setiap kelompok ruang dihubungkan sebuah alur linier berupa koridor maupun ruang-ruang yang langsung berhubungan satu sama lain.



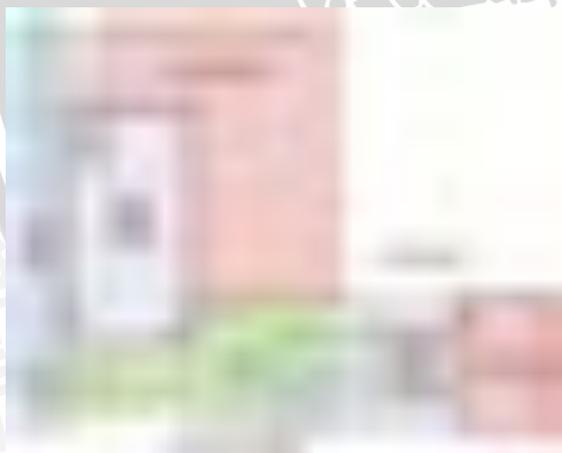
Gambar 4.26 Konfigurasi gerak mikro, Gedung P Universitas Petra.

B. Gedung SMA Santa Maria

Gedung SMA Santa Maria Surabaya merupakan bangunan sekolah yang termasuk dalam bangunan cagar budaya. Bangunan ini memiliki 19 ruang kelas. Bangunan ini memiliki 2 lantai.

1. Hubungan ruang

Bersebelahan → setiap kelompok fungsi ruang disusun bersebelahan. Hal ini untuk memperjelas fungsi dan perbedaan kepentingan masing-masing ruang. Ruang-ruang disusun bersebelahan, dengan dinding sebagai bidang pembatas langsung dan ruang sirkulasi sebagai penghubung antar ruang.



kelompok ruang:

-  : ruang kelas
-  : ruang pengelola dan dosen
-  : ruang pendukung kegiatan sekolah
-  : ruang sirkulasi

Gambar 4.27 Hubungan ruang bersebelahan, Gedung SMA Santa Maria Surabaya.

2. Organisasi ruang

- Makro

Cluster dengan pola berkerumun yang terbentuk karena kedekatan kebutuhan antar fungsi.

- Mikro

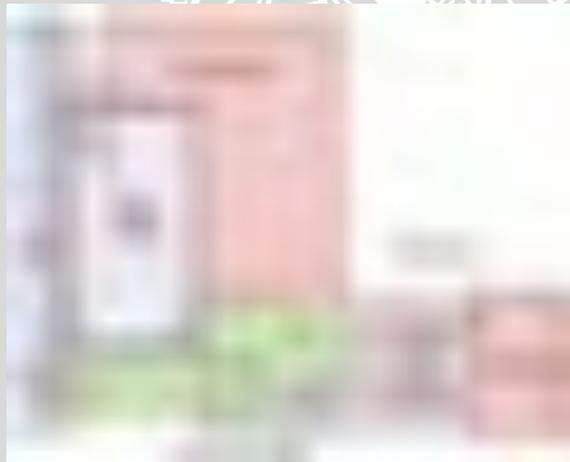
Linier → ruang-ruang disusun linier berderetan mengikuti pola ruang sirkulasi (koridor)



Gambar 4.28 Organisasi ruang mikro linier, Gedung SMA Santa Maria Surabaya.

3. Konfigurasi gerak

Linier → susunan cluster membentuk pola pergerakan setiap pelaku menjadi linier berdasarkan tujuan/tugas, tidak ruang yang menjadi titik pusat pergerakan.



Gambar 4.29 Konfigurasi gerak linier, Gedung SMA Santa Maria Surabaya.

Berdasarkan analisis organisasi ruang objek komparasi di atas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hubungan ruang

- Makro

Bersebelahan → Hubungan ruang ini umum digunakan semua jenis fungsi bangunan, untuk memeperjelas fungsi masing-masing kelompok ruang. Hal ini karena setiap ruang-ruang dalam bangunan pendidikan dikelompokkan berdasarkan keterkaitan sifat.

- Mikro

Ruang dalam ruang → untuk kelompok ruang publik, yaitu *lobby* utama, terdapat ruang sirkulasi vertikal dan ruang terbuka (*void*) penghubung antar lantai dalam bangunan.

Ruang saling berkaitan → untuk kelompok ruang sirkulasi, dan ruang fasilitas umum.

Ruang bersebelahan → ruang-ruang primer yang membutuhkan privasi

2. Organisasi ruang

- Makro

Radial → organisai radial sesuai untuk bangunan pendidikan bertingkat untuk membentuk hubungan ruang antar lantai

- Mikro

Linier → susunan linier memungkinkan ruang-ruang dalam bangunan memiliki akses dengan luar ruang. Organisasi ruang ini sesuai untuk konsep bangunan pendidikan dengan fokus optimasi pencahayaan

3. Konfigurasi gerak

- Makro

Radial → alur gerak radial membentuk titik bersama yang dapat menjadi ruang bersama yang menjadi pusat pencapaian bersama dalam bangunan bertingkat. alur gerak ini dapat mempermudah pengguna yang memiliki tujuan/tugas berbeda-beda.

- Mikro

Linier → alur gerak ini terbentuk karena pola susunan ruang dalam bangunan pendidikan yang cenderung berderat atau linier.

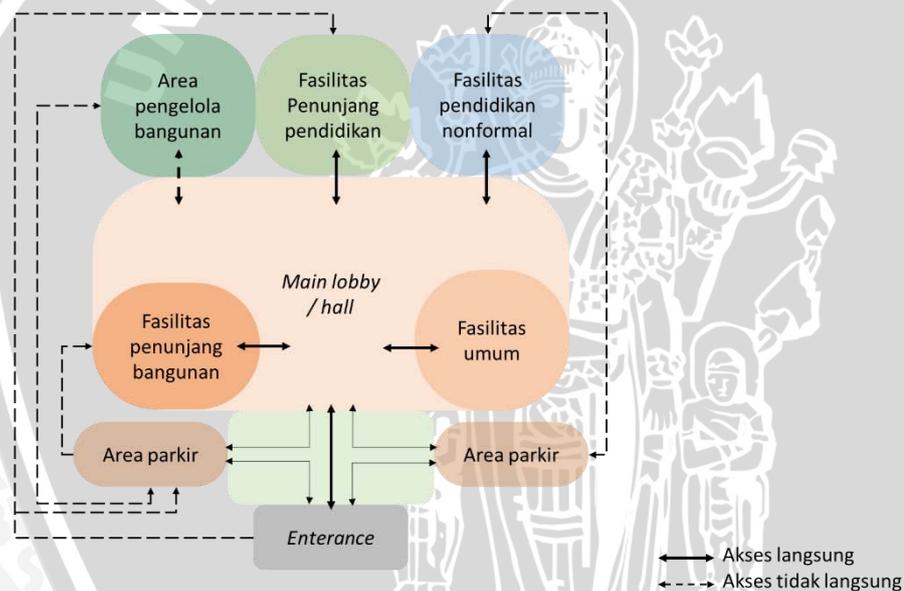
Tabel 4.17 Kesimpulan Hasil Analisis Organisasi Ruang Objek Komparasi

Objek Preseden	Hubungan Ruang		Organisasi Ruang		Konfigurasi Alur Gerak	
	Makro	Mikro	Makro	Mikro	Makro	Mikro
Gedung P Universitas Petra	Bersebelahan	- Ruang didalam ruang - Saling berkaitan - Bersebelahan	Radial	Linier	Radial	Linier
SMA Santa Maria Surabaya	Bersebelahan		Cluster	Linier	Linier	
Kesimpulan (aplikasi pada MLC)	Bersebelahan	- Ruang didalam ruang - Saling berkaitan - Bersebelahan	Radial	Linier	Radial	Linier

Berdasarkan hasil studi preseden diatas, maka dapat ditentukan organisasi ruang yang mencakup hubungan ruang dan alur pergerakan. Dari hasil analisis hubungan ruang dapat terlihat bentuk organisasi pola-pola bentuk susunan ruang serta alur pergerakan. Analisis hubungan ruang dan alur pergerakan mengacu pada hasil program kebutuhan kualitatif ruang.

A. Organisasi ruang makro

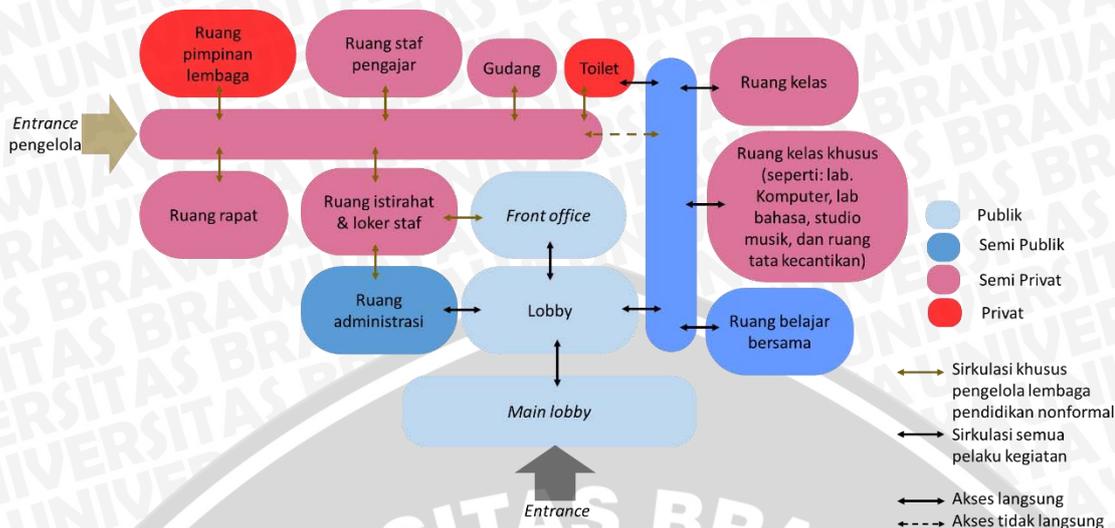
Hubungan ruang dan pola pergerakan makro dianalisis secara keseluruhan untuk semua fungsi yang akan diwadahi di dalam bangunan. Penjelasan hubungan ruang juga dijelaskan secara kemudahan aksesibilitasnya. Akses langsung untuk sirkulasi semua pelaku kegiatan dalam bangunan. Akses tidak langsung untuk sirkulasi pengelola dan penyewa. Akses untuk pengelola dan penyewa dibuat tidak langsung agar kegiatan operasional pengelola tidak mengganggu kegiatan pengunjung.



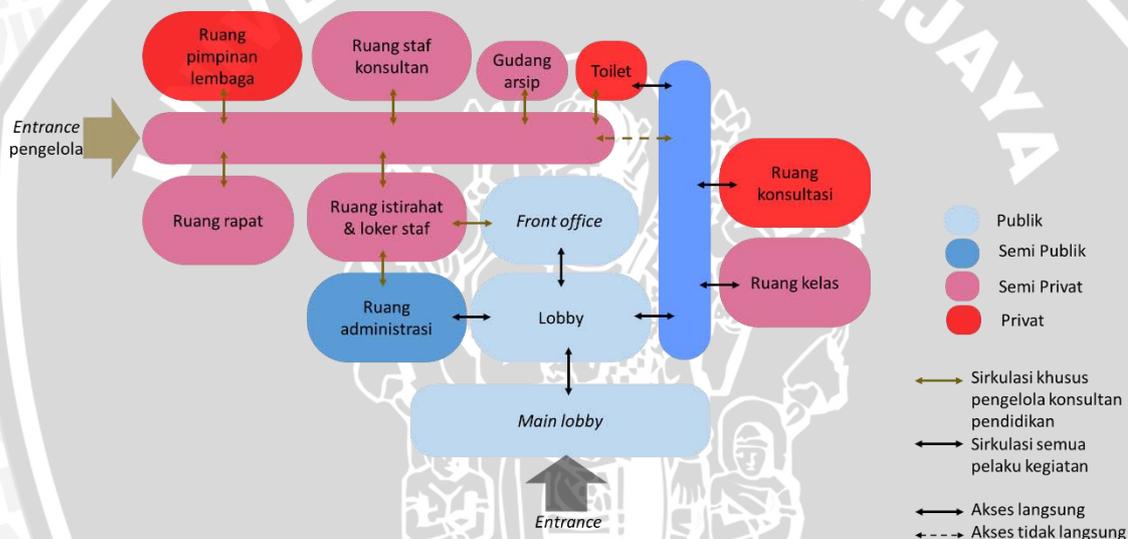
Gambar 4.30 Hubungan ruang dan sirkulasi makro.

B. Organisasi ruang mikro

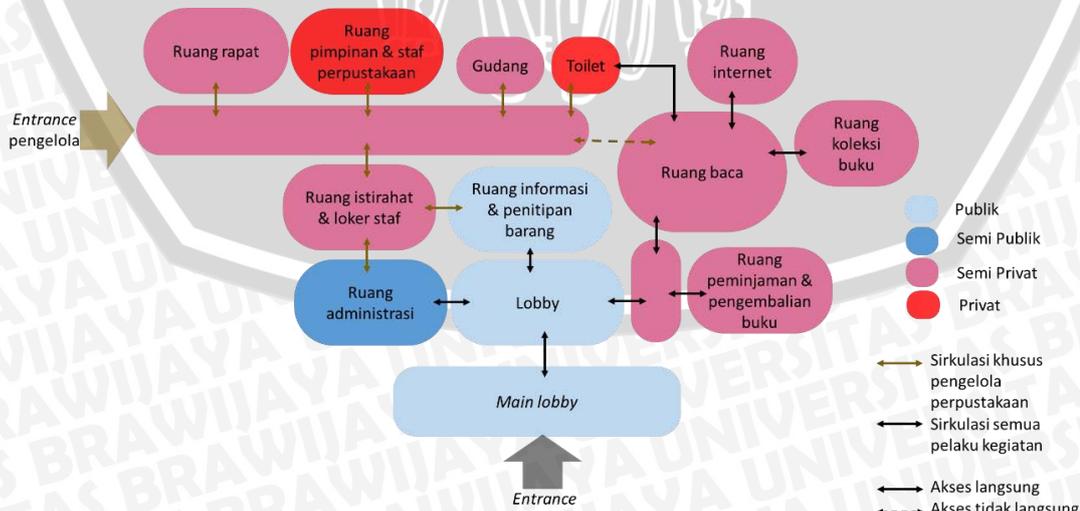
Hubungan ruang dan alur pergerakan mikro dalam bangunan ditentukan berdasarkan persyaratan kualitatif ruang, aksesibilitas ruang dan sifat ruang serta pelaku yang direncanakan dapat mengakses ruang. Hubungan ruang dijabarkan berdasarkan fasilitas-fasilitas yang akan diwadahi di dalam bangunan.



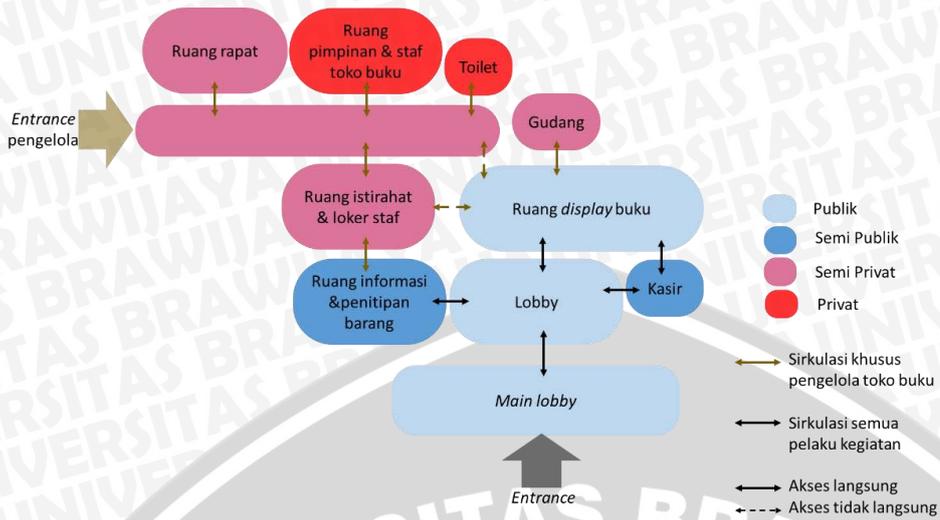
Gambar 4.31 Hubungan ruang dan sirkulasi pada setiap fasilitas pendidikan nonformal.



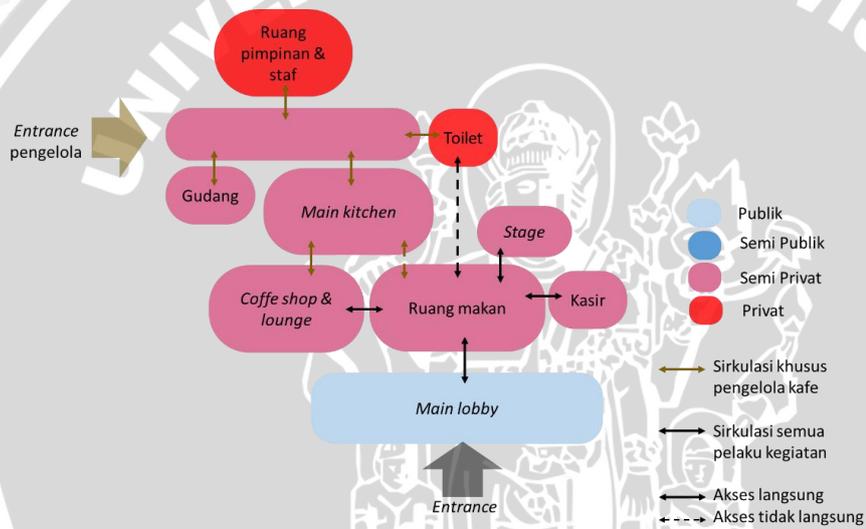
Gambar 4.32 Hubungan ruang dan sirkulasi pada fasilitas biro konsultan pendidikan.



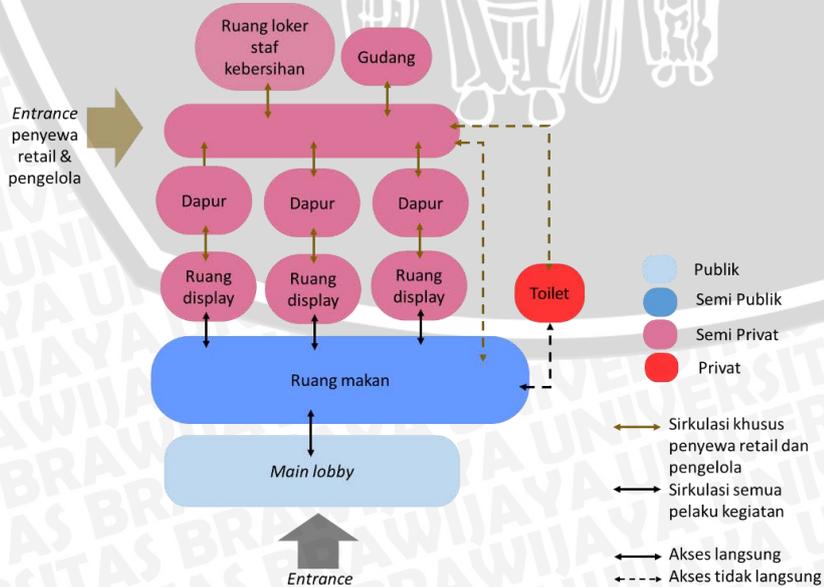
Gambar 4.33 Hubungan ruang dan sirkulasi pada fasilitas perpustakaan.



Gambar 4.34 Hubungan ruang dan sirkulasi pada fasilitas toko buku.



Gambar 4.35 Hubungan ruang dan sirkulasi pada fasilitas kafe.



Gambar 4.36 Hubungan ruang dan sirkulasi pada fasilitas foodcourt.

C. Organisasi ruang vertikal

Dari hasil analisis yang disesuaikan dengan peraturan yang berlaku ditetapkan jumlah lantai bangunan 3 lantai. Organisasi ruang vertikal mempertimbangkan, beberapa hal sebagai berikut

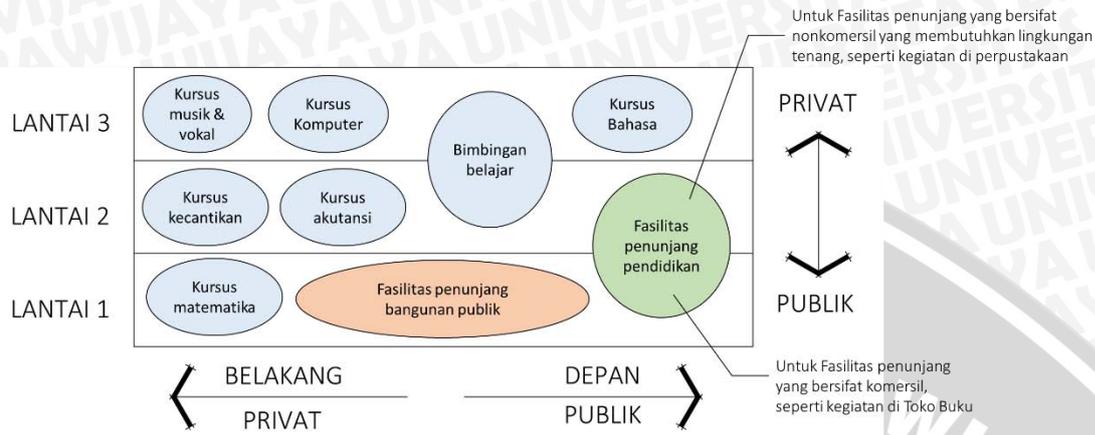
- Penempatan fungsi mempertimbangkan hirarki vertikal semakin ke atas memiliki sifat privat, horizontalnya semakin ke belakang semakin privat.
- Penempatan masing-masing fasilitas ruang mempertimbangkan karakter pelaku kegiatan, sehingga keamanan dan kenyamanan fungsi bangunan dapat tercapai.
- Kebutuhan besaran ruang setiap kelompok ruang
- Hubungan masing-masing kelompok fungsi kegiatan
- Kebutuhan pengkondisian khusus

Tabel 4.18 Analisis Posisi Fasilitas Pendidikan Nonformal secara Vertikal

No	Jenis pendidikan nonformal	Pertimbangan			Posisi
		Jenis pelaku	Karakter pelaku	Kegiatan utama	
1	Bahasa Inggris	Semua kalangan	<i>Passionate, aktif</i>	- <i>Reading</i> - <i>Listening</i> - <i>Speaking</i> - <i>Writing</i>	Level 3
2	Bimbingan belajar	Siswa SMP & SMA	Dinamis, aktif	- Membaca - Mendengarkan penjelasan tutor - Menulis - Pelatihan khusus untuk menempuh ujian	Level 2 atau/dan 3
3	Aplikasi bisnis & komputer	SMA/SMK keatas	<i>Passionate</i>	- Mendengarkan - Mengaplikasikan langsung ke media komputer	Level 3
4	Tata kecantikan	SMA/SMK keatas	<i>Passionate</i>	- Mendengarkan - Mengaplikasikan langsung ke media	Level 2
5	Matematika	Siswa SD	Dinamis, aktif dan ekspresif	- Membaca - Mendengarkan penjelasan tutor - Menulis	Level 1
6	Akutansi & perbankan	SMA/SMK keatas	<i>Passionate</i>	- Membaca - Mendengarkan penjelasan tutor - Menulis	Level 2
7	Musik & vokal	SD-SMA	- Aktif, dinamis,ekspresif - <i>Passionate</i>	- Mendengarkan - Mengaplikasikan langsung instrument musik - Menyanyi	Level 3

Keterangan : **xxxx** → membutuhkan lingkungan khusus

Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan di atas, maka dapat dilakukan analisis posisi fasilitas-fasilitas dalam bangunan secara vertikal, sebagai berikut:



Gambar 4.37 Analisis organisasi ruang vertikal.

4.3 Analisis Tapak

4.3.1 Analisis pembayangan

A. Kondisi eksisting

Tapak merupakan lahan kosong milik swasta, berlokasi di Jalan Soekarno Hatta. Kondisi eksisting tapak terdapat pohon-pohon bertajuk tinggi dan semak-semak. Lingkungan di sekitar tapak didominasi oleh bangunan perdagangan dan jasa. Tapak memiliki luas 10181.22 m², dengan batas-batas, sebagai berikut:

- Utara: pertokoan dan Sekolah Tinggi Teknik Malang (STT Malang)
- Timur: Premier futsal, rumah makan, dan permukiman
- Selatan: permukiman
- Barat: Rumah makan Ocean Garden dan ruko-ruko



Gambar 4.38 Batas-batas Tapak.

B. Analisis

Secara geografis tapak berada pada garis koordinat $7^{\circ}56'16.12''\text{LS} - 7^{\circ}56'20.31''\text{LS}$ dan $112^{\circ}37'40.62''\text{BT} - 112^{\circ}37'44.56''\text{BT}$. Berdasarkan kondisi eksisting tapak tersebut dan bangunan-bangunan di sekitar tapak, maka dilakukan analisis pola pembayangan di tapak untuk mengetahui area di tapak yang menerima sinar matahari sepanjang hari. Proses analisis pembayangan di tapak dilakukan dengan menggunakan *software Ecotect Analysisi 2011*. Analisis pola pembayangan di tapak dimulai pukul 08.00 – 16.00 WIB.



Gambar 4.39 Posisi tapak secara geografis.



Gambar 4.40 Kondisi bangunan disekitar tapak (ketinggiannya) dan ukuran tapak.



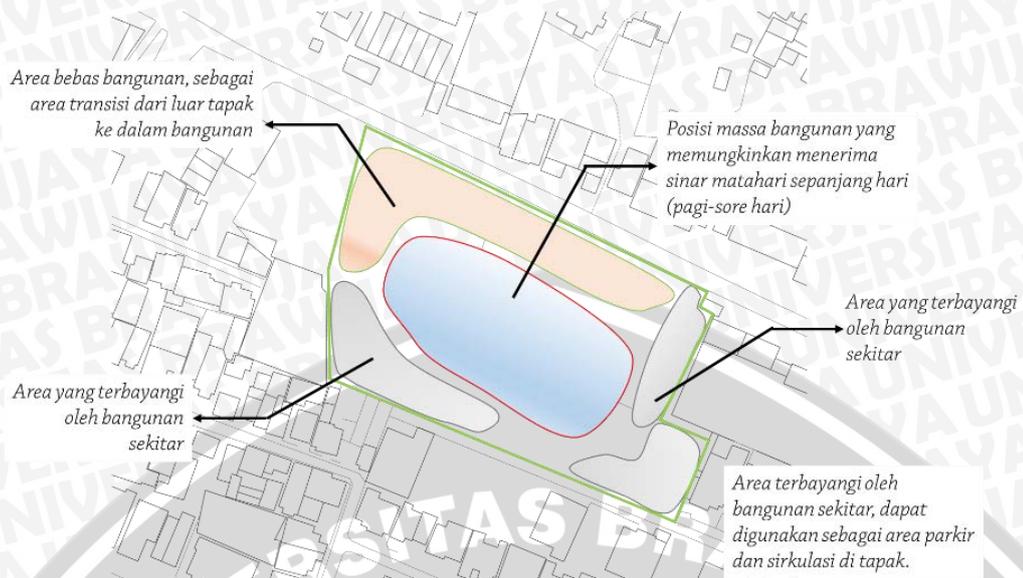
Gambar 4.41 Pembayangan akibat kondisi bangunan di sekitar tapak.

C. Sintesis

Dari hasil analisis pola pembayangan, diketahui area di tapak yang terbayangi oleh bangunan sekitarnya sekitar 26%. Jadi area di tapak yang menerima sinar matahari sepanjang hari sekitar 74%.



Gambar 4.42 Hasil analisis area di tapak yang terbayangi sepanjang tahun.



Gambar 4.43 Tanggapan terhadap kondisi lingkungan fisik tapak.

4.3.2 Analisis aksesibilitas, sirkulasi dan parkir

A. Kondisi eksisting

Menurut RDTRK sub Malang Utara tahun 2012-2032, Jalan Soekarno Hatta termasuk dalam prasarana jalan provinsi. Jalan provinsi merupakan jaringan jalan kolektor primer yang menghubungkan ibukota Provinsi dengan ibukota kabupaten/kota. Sebagai jalan kolektor primer, jalan Soekarno Hatta merupakan prasarana yang melayani kendaraan umum dengan kecepatan rata-rata sedang 40km/jam. Jenis kendaraan yang melewati jalan Soekarno Hatta lebih banyak intensitas kendaraan ringan, yaitu motor, mobil pribadi dan angkutan umum. Untuk kendaraan berat seperti bus dan truk juga diizinkan melewati jalan ini, namun intensitasnya tidak sesering kendaraan ringan.



Gambar 4.44 Jalan di sekitar tapak.

Tapak diapit dua jalan yaitu jalan Soekarno Hatta dan jalan Soekarno Hatta Indah. Jalan Soekarno Hatta merupakan jalan umum, sedangkan jalan soekarno hatta merupakan jalan permukiman. Jalan Soekarno Hatta di depan tapak ialah jalan dua lajur yang memiliki lebar ± 9 m, namun sekitar 6 m yang memiliki kondisi *finishing* perkerasan aspal cukup layak. Jalan Soekarno Hatta Indah di belakang tapak lebarnya 3 m dengan kondisi perkerasan yang tidak merata.



Gambar 4.45 Kondisi jalan Soekarno Hatta di depan tapak, (A) dilihat dari Barat, dan (B) dilihat dari arah Timur.



Gambar 4.46 Kondisi jalan di belakang tapak, (A) dilihat dari Barat, dan (B) dilihat dari Timur.

B. Analisis

Dari kondisi eksisting jalan Soekarno Hatta yang di depan tapak lebih potensial sebagai jalan utama menuju tapak (akses utama). Namun kendala jalan Soekarno Hatta sebagai akses utama ke tapak, ialah lebar jalan 6 m untuk dua lajur dan intensitas pengguna jalan sangat ramai, sehingga sirkulasi kendaraan keluar-masuk tapak dapat menyebabkan masalah *traffic*. Untuk itu jalan masuk dan keluar tapak perlu dibedakan, dan jalan pencapaian kendaraan dibuat tidak langsung. Pencapaian tidak langsung dapat memperpanjang jalan, dan mengurangi resiko pengumpulan kendaraan diluar jalan tapak.

Pencapaian untuk pejalan kaki dibuat langsung mengarah ke pintu masuk. Hal ini untuk mempermudah aksesibilitas pejalan kaki menuju bangunan. Mempermudah aksesibilitas pengunjung dapat mendukung kegiatan belajar yang direncanakan agar terlaksana dengan baik. Pengunjung bangunan yang direncanakan mayoritas adalah pelajar, dan umumnya masih belum memiliki kendaraan pribadi, sehingga ada yang berjalan kaki dan menggunakan kendaraan umum. Jadi diperlukan juga pertimbangan pencapaian dan sirkulasi untuk kendaraan umum yang membawa pengunjung ke tapak.

Komponen dalam rancangan sistem sirkulasi di tapak, diantaranya ialah

1. Pencapaian: pencapaian kendaraan dan pencapaian pejalan kaki
2. Pintu masuk dan keluar

3. Konfigurasi jalur
4. Area parkir

Alternatif 1

Sirkulasi kendaraan umum dan kendaraan pribadi yang menuju tapak dibedakan (konfigurasi jalannya dibedakan). Hal ini untuk membedakan kendaraan pribadi yang akan parkir dan kendaraan umum yang hanya berkepentingan men-*drop off* dan mengangkut penumpang. Parkir untuk pengunjung tetap dan tidak tetap dibedakan juga dibedakan, hal ini untuk menjaga privasi kegiatan pengunjung tetap. Kekurangan alternatif ini dibutuhkan perencanaan area cukup lebar untuk konfigurasi dua jalan di depan bangunan. Kelebihannya ialah mengurangi masalah traffic di tapak (penumpukan kendaraan) di area *drop off*.



Gambar 4.47 Hasil analisis aksesibilitas, sirkulasi dan parkir – alternatif 1.

Alternatif 2

Sirkulasi kendaraan pribadi dan umum yang memiliki tujuan mendrop off penumpang disamakan. Namun area parkir pengunjung tetap dan tidak tetap dibedakan. Jadi terdapat dua konfigurasi jalan, yaitu konfigurasi jalan untuk kendaraan yang akan menurunkan penumpang dan kendaraan yang langsung menuju area parkir.

Kekurangan alternatif ini ialah dapat memicu masalah *traffic* yang berkaitan dengan sirkulasi kendaraan didalam tapak, dan tidak ada wilayah privasi antara kendaraan pengunjung dan kendaraan umum. Kelebihannya tidak membutuhkan konfigurasi jalan tambahan yang dapat menambah kebutuhan ruang sirkulasi di tapak.



Gambar 4.48 Hasil analisis aksesibilitas, sirkulasi, dan parkir – alternatif 2.

C. Sintesis

Dari hasil analisis, alternatif-1 lebih sesuai untuk diterapkan di tapak. Pada alternatif-1, terdapat tiga konfigurasi jalan di tapak, yaitu konfigurasi jalan pengunjung tetap, pengunjung tidak tetap dan kendaraan umum. Membedakan sirkulasi kendaraan yang akan parkir dan tidak, dapat menjaga privasi kegiatan yang direncanakan. Konfigurasi ini untuk memberi kenyamanan dan memudahkan pengunjung bangunan yang menggunakan kendaraan pribadi maupun kendaraan umum. Area parkir pengunjung tetap dan tidak tetap juga dibedakan.

4.3.3 Analisis view

Rancangan *Malang Learning Center* yang memiliki aspek komersil secara keseluruhan dibutuhkan juga pemikiran membuat daya tarik bangunan agar menarik perhatian pengunjung. Analisis *view* digunakan untuk mengetahui cara pengamatan tapak, dari pandangan ke dalam tapak (*view to site*) dan pandangan dari tapak ke luar (*view from site*).

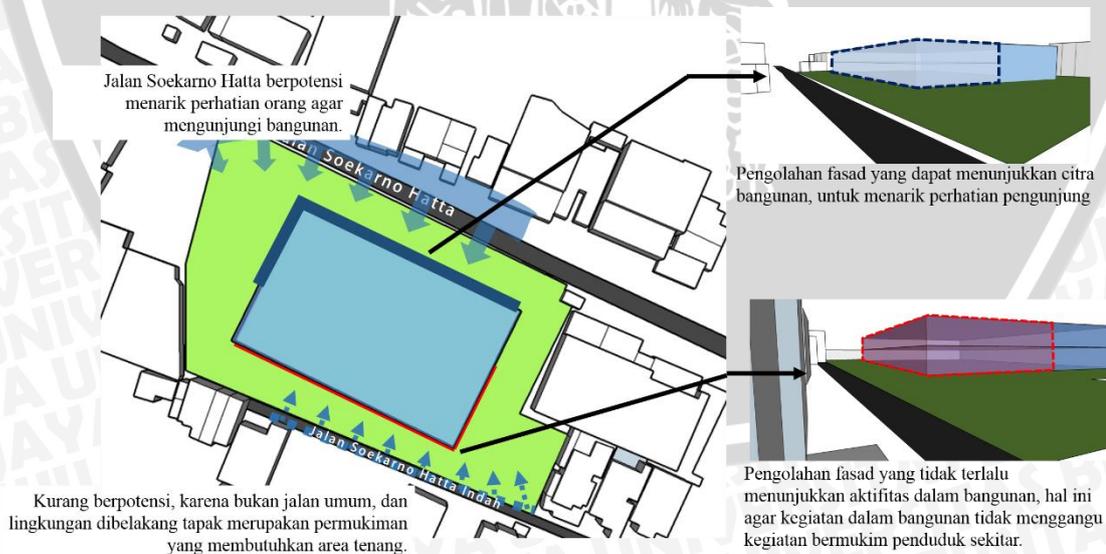
Analisis pandangan kedalam tapak untuk mengetahui cara pengamatan orang diluar tapak. Sisi pengamatan kedalam tapak ini yang dapat mempengaruhi orang diluar tapak agar tertarik masuk ke bangunan. Pandangan kedalam tapak menentukan rancangan pengolahan tampilan/fasad bangunan. Dari hasil pengamatan lapangan, kondisi eksisting tapak di arah utara, yaitu bagian tapak yang berhadapan langsung dengan jalan Soekarno Hatta sebagian tertutup pagar, sehingga kondisi di dalam tapak tidak terlihat jelas. Jalan Soekarno Hatta merupakan jalan umum yang dilewati banyak kendaraan. Pandangan ke dalam tapak dari arah jalan ini merupakan potensi untuk menarik perhatian orang diluar tapak masuk kedalam bangunan. Kondisi didalam tapak terlihat jelas dari arah barat dan

selatan tapak, yaitu dari area parkir *Ocean Garden* dan jalan Soekarno Hatta Indah, karena tidak ada pagar tinggi yang menutup tapak dari sisi tersebut.



Gambar 4.49 View ke dalam tapak.

View kedalam tapak dari jalan Soekarno Hatta diutamakan sebagai orientasi utama untuk menunjukkan citra bangunan. Hal ini dikarenakan jalan Soekarno Hatta bisa menjadi penarik bagi setiap pengendara untuk mengunjungi bangunan. Untuk itu pengolahan fasad yang menghadap jalan Soekarno Hatta dirancang semenarik mungkin, yang menunjukkan citra bangunan sebagai bangunan pendidikan sekaligus komersil.

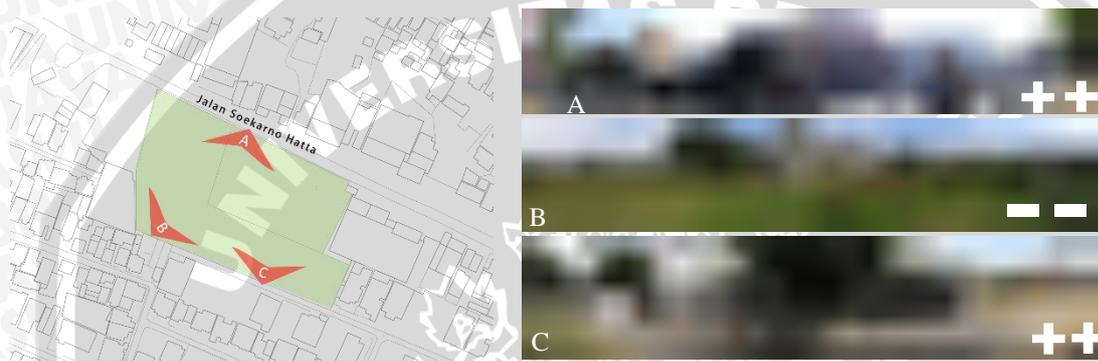


Gambar 4.50 Tanggapan hasil analisis *view* ke dalam tapak.

Analisis pandangan dari dalam tapak (*view* keluar tapak) untuk mengetahui cara pengamat didalam bangunan melihat area di sekitar tapak dan pengaruh *view* diluar tapak



terhadap pengguna bangunan. Akses visual keluar bangunan merupakan salah satu pertimbangan penting dalam rancangan untuk menciptakan relasi dengan luar ruang, selain itu juga dapat menciptakan orientasi bagi pengguna dalam bangunan (Manurung, 2012:56). Untuk itu akses visual keluar tapak menentukan peletakan ruang sesuai kebutuhan kualitatifnya (*view*). Dari hasil pengamatan lapangan, *view* keluar tapak yang berpotensi ialah ke arah utara, menghadap langsung ke jalan Soekarno Hatta, dan ke sisi selatan yang menghadap ke permukiman warga. *View* keluar tapak yang menghadap arah barat daya kurang berpotensi, karena pandangan yang terlihat ialah bagian belakang rumah warga.



Gambar 4.51 *View* ke luar tapak.

View ke luar tapak yang dijadikan akses visual didalam bangunan diutamakan dari jalan Soekarno Hatta. Jadi susunan ruang dalam bangunan, diatur untuk ruang-ruang publik yang dapat diakses semua pengunjung diorientasikan menghadap jalan Soekarno Hatta (arah utara). Ruang-ruang semi publik dan semi privat yang diakses pengunjung tetap, penyewa dan pengelola diorientasikan kearah jalan Soekarno Hatta Indah (arah selatan) dan permukiman penduduk, yang lebih memberi pengaruh ketenangan, karena kondisi jalan dan permukiman tidak terlalu ramai. Ruang-ruang pengelola yang tidak membutuhkan akses visual keluar bangunan diorientasikan menghadap barat daya. Hal ini karena *view* di arah barat daya kurang berpotensi menjadi akses visual dalam bangunan.

4.3.4 Analisis kebisingan

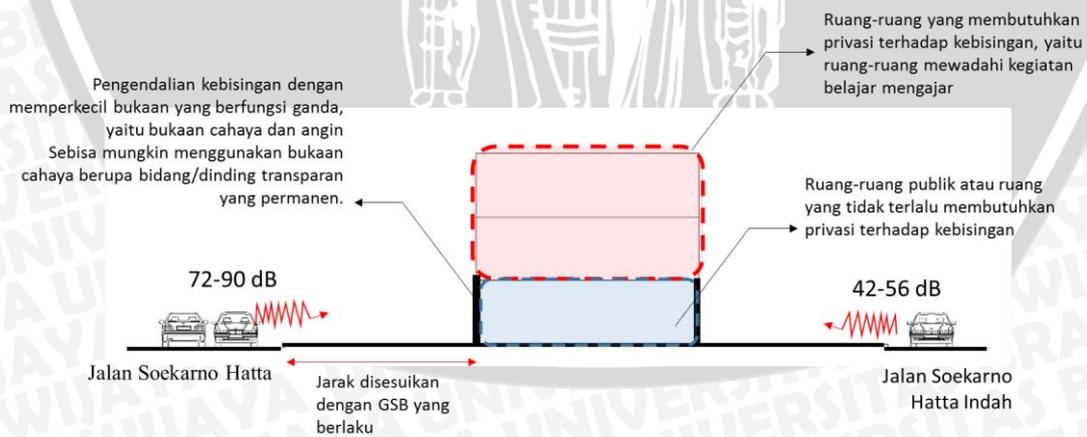
Salah satu kriteria lokasi untuk bangunan pendidikan ialah lingkungan yang tenang. Analisis kebisingan untuk mengetahui seberapa besar intensitas suara ditapak akibat lingkungan. Dari hasil pengukuran di lapangan/survei tapak, intensitas kebisingan tinggi berasal dari jalan Soekarno Hatta yaitu sekitar 72-90 dB, sedangkan intensitas kebisingan cukup rendah di area sekitar jalan Soekarno Hatta Indah, yaitu sekitar 42-56 dB. Hal ini

dikarenakan jalan Soekarno Hatta merupakan jalan umum yang dilewati banyak kendaraan, sedangkan jalan Soekarno Hatta Indah merupakan jalan lingkungan permukiman.

Berdasarkan hasil pengukuran lapangan tersebut, area ditapak yang dekat dengan jalan Soekarno Hatta Indah, lebih sesuai untuk ruang-ruang semi privat yang memwadhahi kegiatan belajar-mengajar. Hal ini karena area dekat jalan Soekarno Hatta Indah cukup tenang dan jauh dari sumber kebisingan. Area didekat jalan Soekarno Hatta sesuai untuk ruang-ruang publik atau ruang bersama, karena ruang-ruang publik tidak terlalu membutuhkan lingkungan yang tenang.



Gambar 4.52 Kondisi kebisingan di tapak dan tanggapan.



Gambar 4.53 Tanggapan kebisingan terhadap zonasi vertikal di bangunan.

4.3.5 Analisis zonasi tapak

Berdasarkan hasil analisis aspek-aspek lingkungan sebelumnya, maka dapat disimpulkan zonasi fungsi di tapak. Zonasi tapak merupakan pembagian zona area ditapak berdasarkan sifat kondisi eksisting tapak yang disesuaikan dengan kebutuhan fungsi ruang yang direncanakan. Sifat area-area terbagi menjadi area publik, semi publik, semi privat, dan privat.

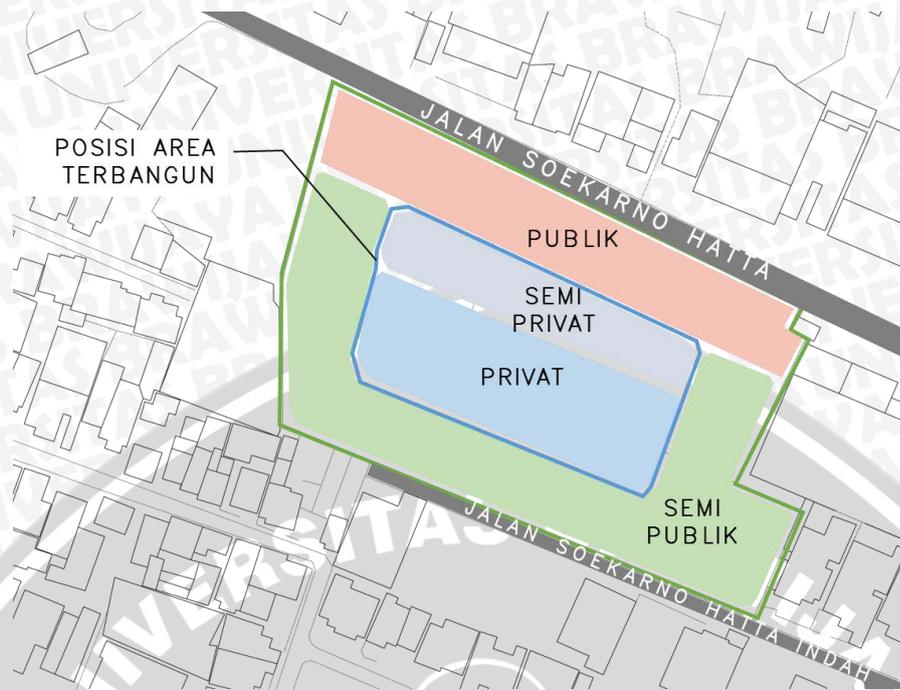
Area publik ialah area yang dapat diakses semua jenis pelaku dan pengunjung umum yang memiliki tujuan mengantar atau hanya menurunkan pengunjung bangunan. Fasilitas yang termasuk area publik yaitu *drop off area*, area parkir pengunjung, area sirkulasi diluar bangunan dan area terbuka hijau di tapak.

Area semi publik ialah area dalam tapak yang digunakan sebagai area sirkulasi dan area parkir namun tidak dekat dengan jalan Soekarno Hatta. Area ini dapat diakses semua jenis pelaku. Area ini mengelilingi area yang direncanakan sebagai posisi bangunan.

Area semi privat ialah area yang dapat diakses semua pelaku dalam bangunan. Fasilitas yang termasuk area semi publik yaitu *lobby* utama, fasilitas penunjang pendidikan (toko buku) dan fasilitas penunjang bangunan, area untuk pengelolanya tidak termasuk area semi publik.

Area privat ialah area yang diakses pengunjung tetap bangunan, penyewa, dan pengelola bangunan. Fasilitas dalam bangunan yang termasuk area semi privat, yaitu fasilitas pendidikan nonformal, fasilitas penunjang pendidikan (konsultan pendidikan), ruang-ruang pengelola bangunan dan area penyewa dalam mengelola fasilitas-fasilitas bangunan.

Berdasarkan hasil analisis aspek-aspek ditapak, organisasi ruang makro sesuai diterapkan untuk kondisi tersebut ialah organisasi radial. Dari hasil analisis fungsi-ruang juga menunjukkan organisasi ruang radial sesuai untuk keterkaitan fungsi yang diwadahi dalam *Malang Learning Center*. Area publik sebagai penghubung fasilitas-fasilitas yang diwadahi di bangunan.



Gambar 4.54 Zonasi tapak.

4.4 Analisis Bangunan berdasarkan Pemanfaatan Cahaya Alami

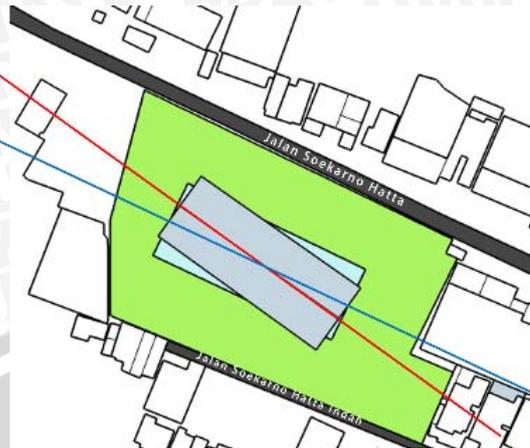
Dalam proses rancangan *Malang Learning Center* dengan fokus optimasi pencahayaan dibutuhkan strategi-strategi rancangan untuk mengatur masuknya cahaya matahari kedalam bangunan sesuai dengan kebutuhan cahaya dalam ruang. Dalam proses rancangan ini mengacu pada strategi-strategi menurut Manurung (2012) dan Lechner (2007).

4.4.1 Analisis orientasi bangunan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *software ecotect analysis 2011*, orientasi bangunan menurut posisi tapak secara geografis ialah memanjang searah sudut azimuth 305° - 125° , dengan arah datangnya cahaya terbaik dari orientasi 215° , dan cahaya yang sebaiknya dihindari ialah cahaya dari arah orientasi 305° (*overheated period*). Dari analisis lingkungan tapak, sebaiknya bangunan memanjang searah azimuth 296° - 116° menyesuaikan kondisi lingkungan. Kedua hasil tersebut terdapat perbedaan 9° .

Posisi bangunan terbaik agar cahaya matahari masuk ke bangunan tanpa panasnya

Posisi bangunan terbaik untuk menunjukkan citra bangunan dan akses visual bagi pengguna bangunan



Gambar 4.55 Pemetaan analisis orientasi bangunan.

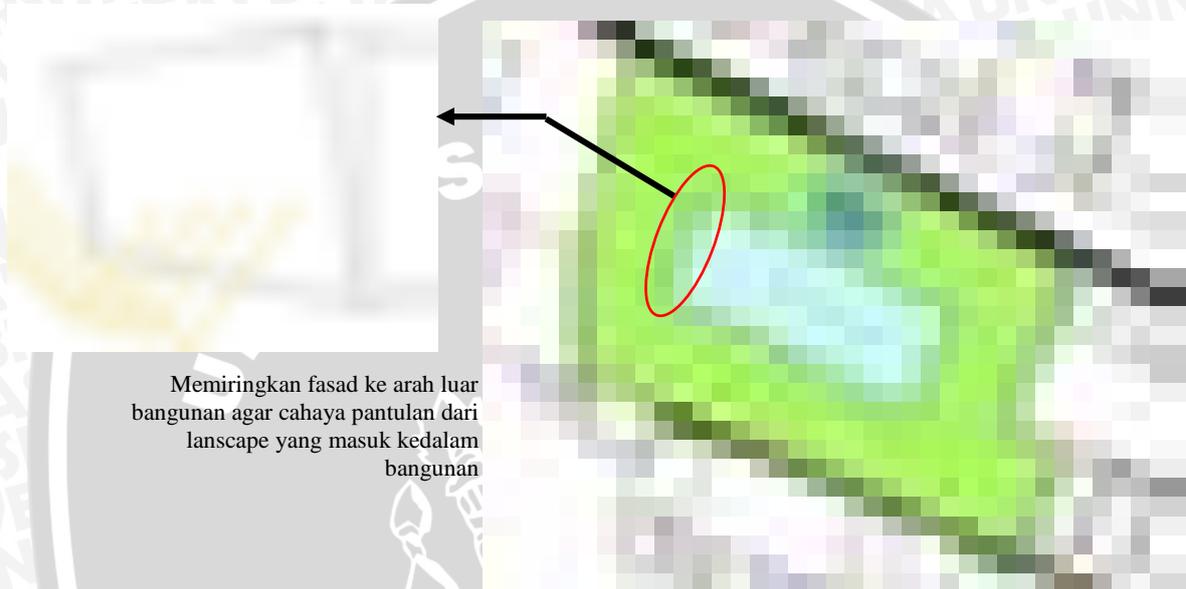


Gambar 4.56 Orientasi terbaik agar pencahayaan alami masuk ke bangunan.

Sumber: *software Ecotect Analysis 2011*

Arah datangnya cahaya matahari bukan merupakan satu-satunya pertimbangan untuk menentukan orientasi utama bangunan. Kondisi eksisting site dan lingkungannya juga harus diperhitungkan (Manurung, 2012:57). Bentuk dan posisi tapak yang telah ditentukan oleh kondisi lingkungan, juga harus dipertimbangkan. Untuk itu orientasi utama bangunan *Malang Learning Center* sebaiknya tetap memanjang searah azimuth

296⁰-116⁰ menyesuaikan kondisi lingkungan. Namun dengan kaitan pemanfaatan cahaya alami, sisi atau orientasi bukaan dapat menjadi masalah bagi kemungkinan perolehan panas yang dihantarkan melalui kaca atau dinding bangunan (Juwana, 2005:205). Solusi untuk mengatasi bukaan ke orientasi 296⁰ yang kemungkinan memperoleh cahaya dari arah orientasi 305⁰ (*overheated period*), dapat diatasi dengan permainan fasad. Strategi permainan sesuai dengan kondisi tersebut ialah memiringkan fasad ke arah luar bangunan.



Memiringkan fasad ke arah luar bangunan agar cahaya pantulan dari lanscape yang masuk kedalam bangunan

Gambar 4.57 Tanggapan orientasi mengikuti kondisi lingkungan dan solusi untuk menghindari cahaya langsung dari orientasi 305⁰.

4.4.2 Analisis bentuk bangunan

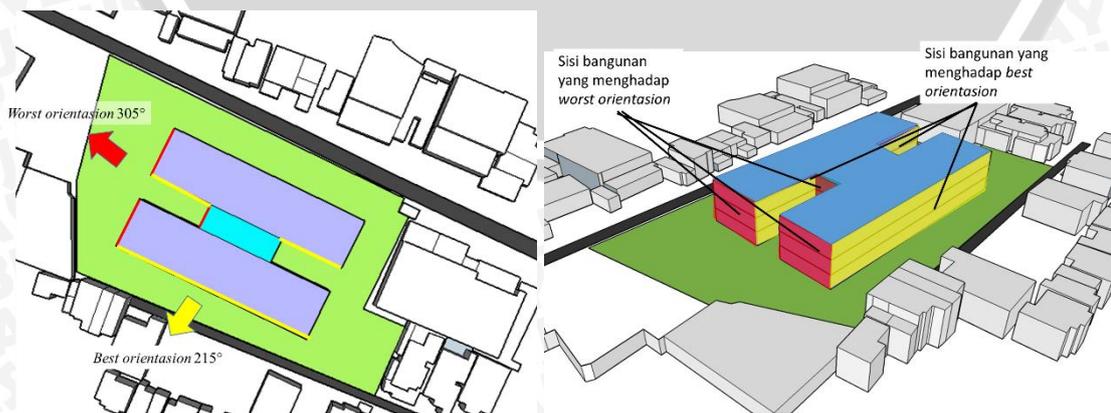
Bentuk bangunan atau geometri bangunan merupakan pertimbangan rancangan untuk mengatasi masalah keterbatasan orientasi ruang karena berbagai faktor lingkungan tapak. Berdasarkan teori perancangan pencahayaan alami (Lechner, 2007:425), strategi bentuk bangunan yang direkomendasikan ialah bentuk denah persegi panjang atau/dan denah dengan atrium. Berdasarkan teori menurut Manurung (2012:60), bentuk yang direkomendasikan ialah bentuk bangunan yang ramping, dengan permainan geometri denah I, L, T H, U dan sebagainya. Analisis bentuk bangunan disesuaikan dengan kondisi tapak dan hasil program ruang.

Tabel 4.19 Analisis Bentuk Bangunan

No	Bentuk bangunan	Pertimbangan	
		Kelebihan	Kekurangan
1	Denah dengan atrium 	Terdapat area terbuka dalam bangunan sebagai akses masuknya cahaya, sehingga ruang-ruang dalam bangunan memiliki akses cahaya dalam bangunan dari dua sisi.	Dibutuhkan luasan ruang yang besar untuk atrium, agar bangunan menerima cahaya secara optimal. Hal ini dapat membesar KDB dan mengurangi ruang terbuka hijau, karena menambah kebutuhan ruang dalam bangunan.
2	Denah I 	Bentuk bangunan ramping, ideal dalam penyebaran cahaya, dan bisa sampai kedalaman ruang. Hal ini karena bangunan ramping membuat cahaya dapat masuk melalui dua sisi dinding, karena jarak antar dinding terluar bangunan berdekatan.	Bentuk denah I kurang memenuhi untuk fungsi <i>Malang Learning Center</i> yang mewadahi berbagai jenis kebutuhan ruang. Hal ini karena area ruang fungsional yang terbentuk setiap lantai luasannya kecil, sehingga dibutuhkan jumlah lantai yang banyak jika menggunakan bentuk ini, sedangkan regulasi tapak memperbolehkan jumlah maksimal 3 lantai.
3	Denah T 	Permainan geometri T, hampir sama Kelebihannya seperti I. Namun luas lantai fungsional setiap lantai denah T lebih besar daripada denah I.	Bentuk denah T masih kurang memenuhi untuk fungsi <i>Malang Learning Center</i> . Hal ini karena diperkirakan butuh jumlah lantai lebih dari 3, untuk memenuhi kebutuhan ruang.

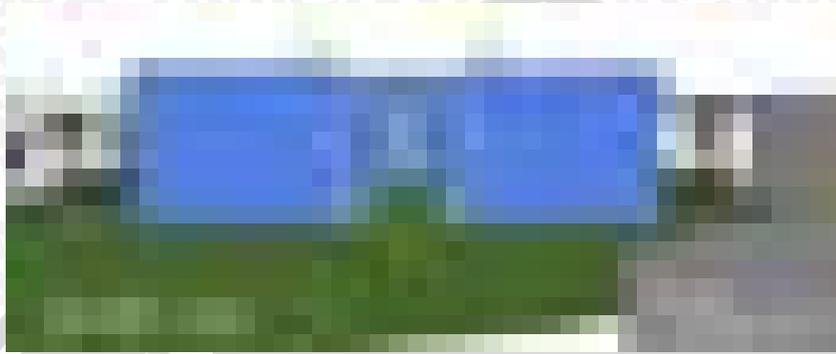
4	Denah H 	Bentuk geometri H merupakan permainan geometri I yang dihubungkan. Dua massa yang dihubungkan membuat area fungsional terbentuk dengan denah H dapat memenuhi kebutuhan ruang MLC dengan jumlah 3 lantai. Diperlukan pertimbangan jarak dan ketinggian antar massa bangunan, agar tidak ada bidang-bidang yang menghalangi masuknya cahaya bagi bidang lain.
5	Denah U 	Bentuk U hampir sama dengan bentuk H, namun H, hanya penghubung antar massa berada dipinggir. Hampir sama dengan bentuk H, namun bentuk U penghubung massa yang berada dipinggir sulit untuk dijadikan ruang bersama.

Dari hasil analisis bentuk bangunan untuk rancangan cahaya alami yang mendekati kesesuaian dengan perencanaan *Malang Learning Center* dan kondisi tapaknya ialah bentuk denah H. Bentuk massa denah H memungkinkan ruang-ruang dalam bangunan memiliki akses masuk cahaya lebih banyak langsung dari ruang luar dan juga menghasilkan sisi-sisi bangunan yang lebih banyak menghadap ke orientasi terbaik.



Gambar 4.58 Bentuk massa denah H di tapak.

Pertimbangan lain yang perlu diperhitungkan ialah jarak dan ketinggian bangunan. Hasil analisis menghasilkan bangunan dengan 3 lantai. Untuk menentukan jarak antar massa pada bentuk denah H, faktor yang menjadi pertimbangan dalam perhitungannya ialah sudut bayangan vertikal (SBV) terendah yang mengenai massa tersebut. Panjang bayangan yang dihasilkan dari SBV tersebut menjadi jarak minimal antar massa.



Gambar 4.59 Menentukan jarak antar geometri massa.

Dari hasil analisis Daily Solar Data, SBV terendah ialah yang diterima bidang selatan pada pukul 08.00 WIB sebesar 48° . Jadi jarak antar massa (d) yang terbentuk dari bentuk denah H ialah ketinggian bangunan yang direncanakan 3 lantai ($h = \pm 13$ m) dibagi \tan SBV.



Gambar 4.60 Hasil analisis jarak antar massa bangunan.

4.4.3 Analisis tampilan bangunan

Tampilan bangunan *Malang Learning Center* disesuaikan dengan konsep fungsi sebagai bangunan pendidikan. Analisis tampilan bangunan disesuaikan dengan fokus perancangan optimasi pencahayaan dan budaya lokal terkait dengan fungsi pendidikan. Fokus perancangan yang mempengaruhi tampilan bangunan ialah terkait keberadaan alat kontrol cahaya berupa *sun shading*.

A. Analisis tampilan bangunan berdasarkan perencanaan *shading device*

Analisis strategi mengontrol cahaya perlu dilakukan agar cahaya yang masuk tidak berlebihan (tidak menyebabkan silau), sehingga tidak mengganggu kenyamanan

pengguna dalam bangunan. Hal ini karena dalam memanfaatkan potensi cahaya alami, tidak mengupayakan cahaya matahari langsung, namun cahaya pantulan. Alat kontrol cahaya berupa *shading device* yang akan diaplikasikan, memiliki fungsi ganda, yaitu untuk mereduksi panas matahari dan mengatur penyinaran dalam ruang.

Tabel 4.20 Analisis Kebutuhan *Shading Device*

Orientasi	Kondisi lingkungan	Kebutuhan <i>shading device</i>	Keterangan
26°	<ul style="list-style-type: none"> - Kebisingan tinggi - View menarik - Termasuk <i>worst orientation</i> 	 <i>Louvers horizontal</i>	Penggunaan <i>louvers horizontal</i> sangat sesuai untuk jendela yang menggunakan kaca <i>fixed</i> (jendela yang digunakan untuk pencahayaan alami dan pandangan keluar)
116°	<ul style="list-style-type: none"> - View kurang menarik - Tingkat kebisingan rendah - Termasuk <i>best orientation</i> 	 Sirip vertikal	Penggunaan sirip vertikal membatasi pandangan keluar bangunan dan tipe <i>sun shading</i> ini sangat sesuai untuk mengontrol cahaya matahari yang rendah pada pagi hari
206°	<ul style="list-style-type: none"> - View menarik - Tingkat kebisingan rendah - <i>Best orientation</i> 	 <i>Overhang louvers horizontal</i>	Tipe <i>sun shading</i> ini merupakan pilihan terbaik (sangat direkomendasikan), karena dapat menangkal sinar matahari langsung dan tetap memantulkan cahaya (cahaya tidak langsung) melalui kisi-kisi <i>louvers</i> , serta tidak membatasi pandangan keluar bangunan
296°	<ul style="list-style-type: none"> - View kurang menarik - Tingkat kebisingan tinggi - Termasuk <i>worst orientation</i> 	 <i>eggcrate</i>	Tipe <i>sun shading</i> ini sangat sesuai untuk menangkal radiasi matahari tinggi pada sore hari, dan penggunaan <i>eggcrate</i> sangat membatasi pandangan keluar bangunan

Data yang dibutuhkan untuk menentukan panjang *shading device* ialah data sudut bayangan horizontal (SBH) dan sudut bayangan vertikal (SBV) yang diterima bidang-bidang permukaan bangunan. Dari data tersebut dapat diketahui sudut cahaya matahari yang akan masuk kedalam bangunan, sehingga dapat diprediksi kondisi pencahayaan alami dalam ruangan. Data sudut SBH dan SBV dibatasi diambil pada waktu 21 Juni, 23 September dan 22 Desember. Dasar pertimbangan pemilihan waktu tersebut, ialah berdasarkan pergerakan revolusi bumi, posisi matahari berada di utara pada waktu 21 Juni, berada di atas khatulistiwa pada waktu 21 maret dan 23 September, dan berada di

selatan pada waktu 21 Desember. Berikut data SBV dan SBH pada bidang permukaan bangunan (Tabel 4.20). Pada proses analisis ini nilai sudut terendah yang dijadikan acuan, karena cahaya matahari yang masuk pada sudut terendah merupakan cahaya yang memiliki kedalaman maksimal dalam bangunan. Mengingat iklim Indonesia beriklim tropis dimana suhu rata-rata yang tinggi, peletakan alat kontrol pada luar bangunan adalah yang efektif.

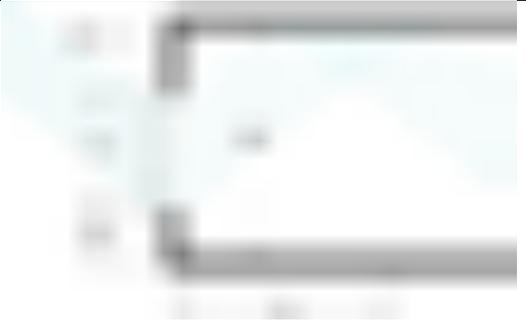


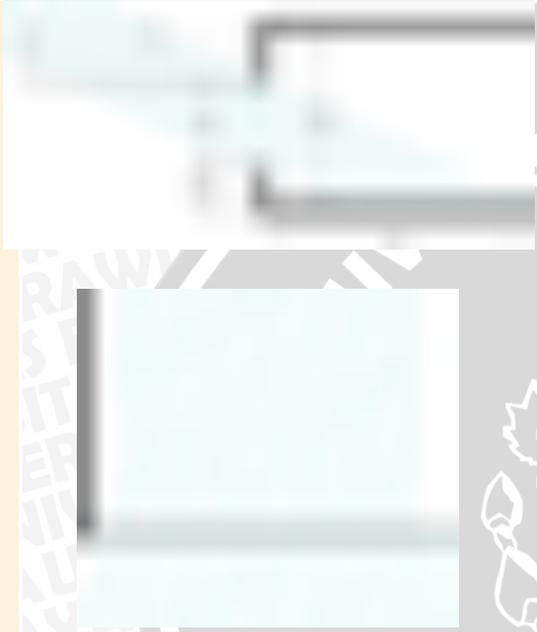
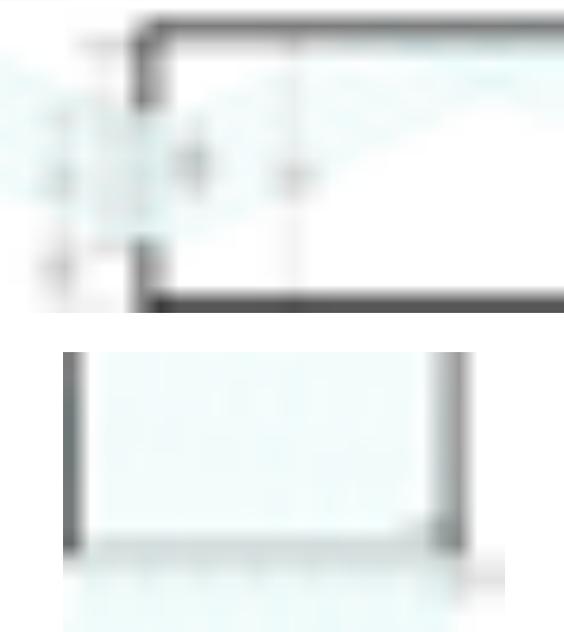
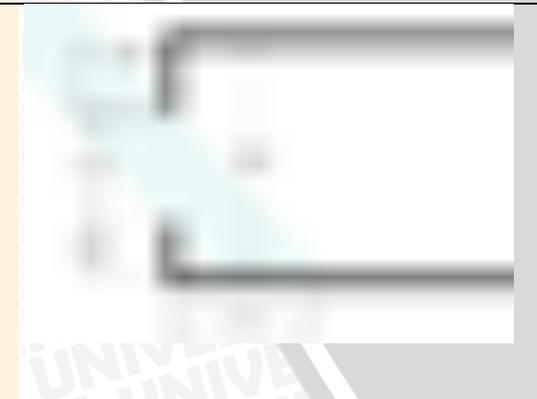
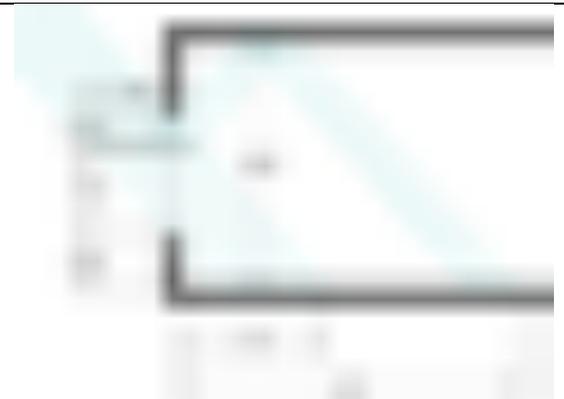
Gambar 4.61 Posisi matahari.

Tabel 4.21 *Daily Solar Data* untuk SBH dan SBV yang diterima Bidang Bangunan

Orientasi		08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00
21 Juni	116° SBH	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	26° SBV	56 ⁰	53.8 ⁰	57.5 ⁰	59.1 ⁰	59.2 ⁰	57.8 ⁰	54.4 ⁰	48.1 ⁰	35.6 ⁰
	296° SBH	-	-	169.2 ⁰	147.8 ⁰	121.6 ⁰	99.7 ⁰	85.5 ⁰	76.8 ⁰	71.5 ⁰
	206° SBV	149.9 ⁰	138.3 ⁰	127.8 ⁰	117.9 ⁰	108.0 ⁰	97.5 ⁰	85.1 ⁰	68.9 ⁰	45.0 ⁰
23 September	116° SBH	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	26° SBV	82.7 ⁰	82.7 ⁰	82.6 ⁰	82.6 ⁰	82.6 ⁰	82.6 ⁰	82.7 ⁰	82.8 ⁰	83.0 ⁰
	296° SBH	-	-	-	170.1 ⁰	83.5 ⁰	60.7 ⁰	53.4 ⁰	49.6 ⁰	47.0 ⁰
	206° SBV	134.6 ⁰	121.7 ⁰	110.3 ⁰	99.5 ⁰	88.6 ⁰	76.9 ⁰	63.4 ⁰	47.5 ⁰	28.7 ⁰
21 Desember	116° SBH	23.8 ⁰	28.4 ⁰	39.7 ⁰	68.8 ⁰	116.1 ⁰	142.2 ⁰	152.4 ⁰	156.5 ⁰	157.8 ⁰
	26° SBV	117.3 ⁰	110.7 ⁰	107.4 ⁰	105.9 ⁰	106.0 ⁰	107.6 ⁰	111.3 ⁰	118.4 ⁰	132.0 ⁰
	296° SBH	-	-	-	-	-	5.5 ⁰	15.9 ⁰	20.1 ⁰	21.5 ⁰
	206° SBV	116.1 ⁰	103.9 ⁰	93.4 ⁰	83.5 ⁰	73.5 ⁰	63.0 ⁰	51.4 ⁰	38.7 ⁰	24.8 ⁰
	206° SBV	48 ⁰	54.2 ⁰	64.4 ⁰	73.1 ⁰	80.9 ⁰	88.3 ⁰	95.8 ⁰	104.6 ⁰	117.1 ⁰

Tabel 4.22 Simulasi Kondisi Pencahayaan Alami Dalam Ruangan

Orientasi	SBH / SBV	Simulasi Cahaya tanpa <i>shading device</i>	Analisis	Simulasi cahaya dengan <i>shading device</i>	Analisis
116°	SBH : 23.8° (08.00)		Sudut datang cahaya pagi yang rendah bebas masuk ke bangunan, sehingga cahaya matahari langsung yang diterima		Dengan adanya sirip vertikal, cahaya yang masuk berupa cahaya tidak langsung, (hasil pantulan dari bidang sirip vertikal)
26°	SBV : 35.6° (16.00)		Cahaya matahari sore yang memiliki tingkat radiasi matahari tinggi bebas masuk ke bangunan. Jika menggunakan overhang untuk menangkal cahaya matahari langsung pada sore hari. Kebutuhan overhang terlalu panjang 2.37 m dan overhang memblok cahaya masuk bangunan		Louvers horizontal menghalangi sinar matahari langsung masuk, namun memantulkan cahaya, sehingga ruangan dalam bangunan menerima cahaya tidak langsung

<p>SBH : 5.5° (13.00) SBV : 24.8° (16.00)</p> <p>296°</p>		<p>Orientasi ini membutuhkan perlindungan lebih dari orientasi lainnya, karena termasuk <i>overheating period</i>. Overhang yang dibutuhkan untuk perlindungan dari cahaya matahari langsung pada siang hari terlalu panjang 4.71 m</p>		<p>Shading device tipe eggcrate menangkal cahaya matahari langsung masuk ke dalam ruang, namun tetap memantulkan cahaya ke dalam ruang. Pertimbangan pemilihan eggcrate ialah memperkecil kebutuhan <i>sun-shading</i>.</p>
<p>SBV : 48° (08.00)</p> <p>206°</p>		<p>Untuk menangkal cahaya matahari langsung pada orientasi ini dibutuhkan overhang sepanjang 1.38. Cahaya yang masuk juga hanya sampai kedalaman 2.1 m</p>		<p>Overhang louvers horizontal mampu menangkal cahaya matahari langsung dan meneruskan serta memantulkan cahaya menjadi lebih dalam.</p>

B. Analisis tampilan berdasarkan budaya lokal setempat

Budaya lokal terkait fungsi pendidikan, Kota Malang menyandang sebutan kota pelajar sejak jaman penjajahan (masa kolonial). Gedung sekolah didirikan oleh belanda jauh sebelum masa kemerdekaan. Gedung-gedung sekolah dan jenjang pendidikan yang lengkap di Kota Malang menegaskan bahwa warga Belanda pada masa itu sudah menganggap pendidikan adalah hal yang penting. Setelah kemerdekaan bangunan-bangunan tersebut ada yang masih difungsikan sebagai bangunan pendidikan sampai saat ini. Bahkan gaya arsitektur kolonial diadopsi mayoritas bangunan pendidikan di Kota Malang. Seiring berkembangnya jaman bangunan pendidikan di Kota Malang juga ada yang mulai bergaya arsitektur kontemporer. Berikut gaya-gaya bangunan pendidikan di sekitar tapak (Gambar 4.62 dan 4.63):



Gambar 4.62 Bangunan pendidikan bergaya kontemporer, (A) STT Malang dan (B) Kampus ASIA Malang.



Gambar 4.63 Bangunan pendidikan yang mengadopsi gaya arsitektur kolonial, (A) SMAK Kosayu, (B) SMAN 9 Malang, (C) Universitas Widyagama, dan (D) SMAN 7 Malang.

Bangunan pendidikan bergaya arsitektur kontemporer disekitar tapak, mayoritas adalah bangunan pendidikan berstrata perguruan tinggi yang dikelola oleh swasta. Pengelolaan swasta yang cenderung menuntut dana mandiri, membuat bangunan

pendidikan tersebut memiliki sifat komersil. Sifat komersil pada bangunan dihadirkan untuk menarik pengunjung. Kebutuhan utama bangunan komersil ialah penambahan elemen bangunan untuk menarik pengunjung sebagai penanda (iklan/reklame) kegiatan yang diakomodasi dalam bangunan. Sifat terbuka bangunan komersil diwujudkan dengan penggunaan dinding transparan/kaca yang memperlihatkan kegiatan didalam bangunan, sebagai salah satu bentuk informasi ke lingkungan luar tentang kegiatan dalam bangunan.

Bangunan pendidikan yang mengadopsi gaya arsitektur kolonial, digunakan untuk kegiatan pendidikan formal. Untuk bangunan pendidikan yang mengadopsi gaya arsitektur kolonial, elemen penanda terpisah dari bangunan. Dominan fasad bangunan pendidikan yang mengadopsi gaya arsitektur kolonial jendela-jendela tinggi. Penggunaan jendela ini untuk menunjukkan bahwa sifat kegiatan dalam bangunan butuh privasi. Fasad bangunan simetri menunjukkan keteraturan struktur yang memberikan kesan formal.

Tabel 4.23 Karakteristik Bentuk dan Tampilan Bangunan Pendidikan di Sekitar Tapak

Bangunan pendidikan mengadopsi gaya arsitektur kolonial	Bagunan pendidikan bergaya kontemporer
- Fasad simetris, menunjukkan keteraturan modul struktur untuk memberikan sifat formal	- Fasad simetris dan mendekati simetris
- Jendela-jendela tinggi dengan jumlah yang banyak	- Fasad didominasi dengan bidang transparan atau dinding kaca.
- Bentuk bangunan: geometri balok memanjang	- Bentuk bangunan: geometri kubus sederhana dan segienam
- Bentuk atap bervolume besar: atap pelana dan perisai	- Atap datar
- Dominasi warna material asli (warna bata), putih dan coklat	- Dominasi warna biru dan abu-abu
- Elemen penanda bangunan, terpisah dengan bangunan	- Elemen penanda bangunan menjadi bagian pada fasad bangunan untuk menarik pengunjung

Dari karakteristik bangunan-bangunan pendidikan diatas, maka dapat dianalisis bentuk dan tampilan bangunan pendidikan di sekitar tapak, sebagai berikut;

- Bentuk fasad simetris atau mendekati simetris. Hal ini untuk mencerminkan sebuah citra formal dalam bangunan pendidikan. Kesan formal menggambarkan sebuah keteraturan dan beradab. Keteraturan juga diwujudkan pada modul struktur bangunan sehingga menghasilkan fasad simetri.
- Terdapat banyak jendela dan penggunaan dinding kaca. Untuk bangunan yang mengadopsi gaya arsitektur kolonial banyaknya jendela untuk optimasi pencahayaan alami juga untuk pengoptimalan penghawaan alami. Untuk bangunan yang bergaya kontemporer, penggunaan dinding kaca menunjukkan bahwa bangunan merupakan

bangunan publik. Dinding kaca menghadirkan jembatan visual antara ruang luar dan ruang dalam, dan untuk mengundang orang luar agar tertarik masuk ke dalam bangunan.

- Terdapat tambahan elemen penanda bangunan yang, sebagai media informasi tentang jenis kegiatan pendidikan dalam bangunan.
- Bentuk bangunan pendidikan mayoritas sederhana dari geometri dasar segiempat. Hal ini karena bentuk tersebut lebih memudahkan dalam pengaturan ruang dan ruang-ruang yang terbentuk jadi lebih efektif. Selain itu juga mudah dalam perencanaan struktur dan penempatan alat transportasi bangunan.
- Bentuk atap bervolume menyesuaikan dengan kondisi iklim di Indonesia. Iklim tropis yang memiliki curah hujan tinggi dan intensitas radiasi matahari sepanjang tahun, sehingga dibutuhkan atap landai agar air hujan mudah menuruni atap dan diperlukan volume atap yang besar untuk menciptakan ruang diatap sebagai ruang insulasi panas.
- Atap datar menunjukkan kesan lebih *simple* dan lebih modern
- Warna yang digunakan cenderung warna-warna netral dan warna primer biru. Warna netral merupakan warna yang umumnya sebagai latar belakang, warna netral memberi kesan nuansa stabilitas, keseimbangan dan lebih mudah dipadukan dengan warna lain. Warna biru melambangkan ketenangan, keamanan, kecerdasan dan tanggung jawab. Lambang warna biru sesuai menggambarkan citra pendidikan.



Gambar 4.64 Kelompok warna netral.

Berdasarkan hasil analisis diatas, maka dapat disimpulkan tampilan bangunan yang sesuai untuk *Malang Learning Center* sebagai bangunan pendidikan yang memiliki sifat komersil, yaitu

- Bentuk fasad sebaiknya simetris atau mendekati simetris, yang menunjukkan keteraturan modul struktur bangunan
- Tampilan bangunan kombinasi dari banyaknya jendela dan penggunaan dinding kaca. Penggunaan jendela dan dinding kaca termasuk penerapan strategi memasukkan cahaya dari sisi samping bangunan. Pendekatan penggunaan jendela diutamakan

untuk ruang-ruang yang memiliki tingkat privasi yaitu ruang-ruang kelas. Penggunaan dinding kaca diutamakan untuk ruang-ruang publik yang cenderung mewadahi kegiatan komersil.

- Tambahkan elemen penanda bangunan sebagai media informasi (iklan/reklame) tentang kegiatan pendidikan yang diakomodasi dalam bangunan. Elemen penanda dapat berdiri sendiri atau dapat juga dikombinasikan pada fasad bangunan. Namun karena jenis pendidikan yang diakomodasi dalam MLC merupakan pendidikan nonformal, maka penanda bangunan sebaiknya menjadi bagian fasad bangunan, untuk menarik perhatian pengunjung.
- Bentuk bangunan geometri H, yaitu pengembangan dari geometri sederhana segiempat dan merupakan hasil analisis strategi bentuk bangunan yang sesuai untuk konsep optimalisasi cahaya.
- Bentuk atap dapat kombinasi atap datar dan atap segitiga.
- Warna tampilan bangunan kombinasi warna netral dan warna biru.

4.4.4 Analisis posisi, tipe dan kebutuhan luas bukaan

Strategi memasukkan cahaya yang umum digunakan dan mudah dalam penerapannya ialah dengan membuat bukaan/jendela, atau bidang transparan pada dinding. Namun dalam penerapan strategi tersebut perlu mempertimbangan beberapa faktor, yaitu posisi ruang, karakter dan kebutuhan cahaya dalam ruang. Manurung (2012:65) menyatakan bahwa strategi memasukkan cahaya alami kedalam ruangan dapat melalui tiga bagian bangunan, yaitu bagian samping, atas, dan bawah. Jadi untuk ruang-ruang yang posisinya tidak memungkinkan mendapat akses cahaya dari bidang vertikal/dinding bangunan dapat menggunakan strategi dari bagian atas atau bawah.

Untuk penerapan strategi-strategi memasukkan cahaya tersebut memiliki pendekatan yang berbeda-beda. Setiap strategi memiliki kelebihan dan kekurangan. Berdasarkan tinjauan teori strategi yang paling memungkinkan untuk diterapkan pada bangunan *Malang Learning Center* ialah memasukkan cahaya dari bagian samping dan atas.

Kebutuhan cahaya untuk setiap jenis kegiatan belajar yang diakomodasi di *Malang Learning Center* memiliki tuntutan yang berbeda-beda sesuai dengan karakter kegiatannya. Untuk itu perlu dilakukan analisis strategi memasukkan cahaya yang digunakan untuk setiap jenis ruang dalam *Malang Learning Center*. Analisis ini dibatasi hanya pada ruang-ruang primer. Penentuan strategi memasukkan cahaya yang digunakan disetiap jenis ruang kelas ini mengacu pada kebutuhan pencahayaan untuk setiap aktivitas

menurut Lechner (2007:397-399). Dasar pertimbangan dalam menentukan luas bukaan dan posisi bukaan dalam perencanaan ini mengacu pada Widomoko (2004:108), yaitu

- Luas bukaan untuk bangunan umum dibuat 20-50% luas lantai, dan pada perencanaan digunakan 20%
- Tinggi ambang atas jendela 2.1-2.5 m (d disesuaikan kebutuhan luas bukaan)
- Tinggi ambang bukaan dari permukaan lantai 0.8-100 m diatas lantai
- Posisi bukaan sebaiknya disebelah kiri meja duduk pengguna ruang, agar tidak ada banyangan yang menutupi meja kerja

Tabel 4.24 Analisis Strategi Memasukkan Cahaya dan Luas Bukaan

Aktivitas	Ruang yang mewadahi	Kebutuhan pencahayaan	Posisi bukaan cahaya	Luas ruang	Luas bukaan cahaya minimal
Membaca dan menulis	Ruang kelas umum	Pencahayaan harus datang dari samping atau belakang, tetapi tidak dari depan pengamat.	Dari bagian samping	40 m ²	≤8 m ²
	Ruang baca perpustakaan			70 m ²	≤14 m ²
Menggunakan monitor komputer	Lab. Komputer	- Menghindari sumber cahaya yang terlalu terang atau latar belakang permukaan yang terlalu terang dibelakang pengguna - Cahaya tidak langsung, hasil pantulan dari plafond dan dinding	Dari bagian samping, namun dengan posisi bukaan lebih tinggi	40 m ²	≤8 m ²
	Ruang internet di perpustakaan			42 m ²	≤8.4 m ²
Menata rambut, make up, dan aktivitas kecantikan lainnya	Ruang kelas (kursus kecantikan)	Cahaya yang berpendar dari samping dan belakang	Dari bagian samping	30 ²	≤6 m ²

Dari hasil analisis diatas, dapat diketahui bahwa setiap kegiatan belajar membutuhkan cahaya alami yang datang dari bagian samping. Pendekatan rancangan memasukkan cahaya dari bagian samping dapat dilakukan dengan meletakkan jendela pada elemen vertikal/dinding. Jendela selain memiliki peran dalam memasukkan cahaya alami, juga dapat difungsikan untuk akses visual keluar dan kedalam bangunan, serta sirkulasi udara. Faktor lingkungan sangat berpengaruh dalam menentukan tipe jendela yang dibutuhkan setiap jenis ruang. Berikut analisis kebutuhan tipe jendela berdasarkan kondisi lingkungan tapak.

Tabel 4.25 Analisis Kebutuhan Tipe Jendela Berdasarkan Orientasi Ruang

Orientasi	Kondisi lingkungan	Kebutuhan jendela
Utara	<ul style="list-style-type: none"> - Kebisingan tinggi - View menarik - Menjadi poin utama yang menunjukkan citra bangunan 	Jendela pencahayaan alami dan pandangan keluar
Timur	<ul style="list-style-type: none"> o View kurang menarik o Tingkat kebisingan rendah 	Jendela pencahayaan alami
Selatan	<ul style="list-style-type: none"> - View menarik - Tingkat kebisingan rendah 	Jendela pencahayaan alami dan pandangan keluar (serta penghawaan alami bila tidak mengganggu kenyamanan kegiatan dalam ruang)
Barat	<ul style="list-style-type: none"> - View kurang menarik - Tingkat kebisingan tinggi 	Jendela pencahayaan alami

4.4.5 Analisis orientasi ruang utama dan susunan ruang dalam bangunan

A. Orientasi ruang

Ruang kelas sebagai ruang utama dalam *Malang Learning Center*, menjadi acuan modul rancangan. Berdasarkan hasil analisis, kebutuhan ruang untuk ruang kelas $\pm 40 \text{ m}^2$ dengan persyaratan lebar minimal 5 m dan jarak guru menerangkan didepan kelas dengan siswa terjauh maksimal 7 m. Dari pertimbangan tersebut maka alternatif modul ruang kelas:



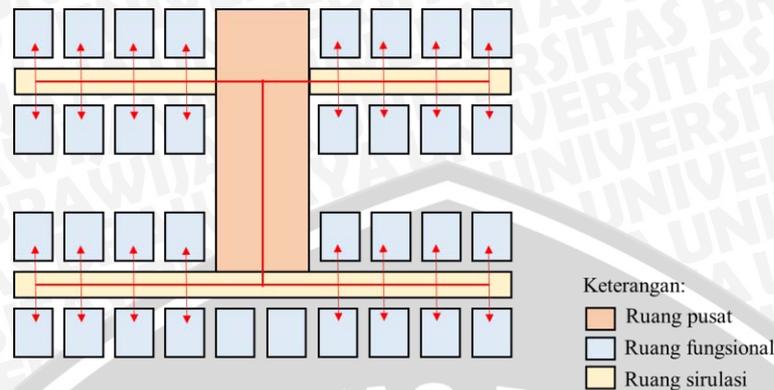
Gambar 4.65 Alternatif orientasi ruang.

Alternatif 2 lebih memungkinkan untuk diterapkan dengan mempertimbangkan kriteria yang sudah ditentukan. Hal ini karena kemungkinan guru/tutor menerangkan dengan menggunakan media papan tulis tetap terjangkau oleh siswa yang duduk di bangku baris paling belakang.

B. Susunan ruang

Berdasarkan hasil analisis bentuk bangunan dan hasil analisis organisasi ruang, maka dapat ditentukan susunan ruang dalam rancangan *Malang Learning Center*. Bentuk denah bangunan H memungkinkan untuk diterapkan organisasi ruang makro radial dan mikro linier. Organisasi ruang radial memang umumnya digunakan dalam bangunan

pendidikan. Bentuk radial terdiri dari bentuk-bentuk linier yang berkembang disekitarnya.



Gambar 4.66 Analisis perencanaan ruang yang terbentuk.

Organisasi radial diaplikasikan pada susunan massa dengan bentuk denah H, dan organisasi linier diaplikasikan pada susunan ruang berderetan, ruang kelas tipikal dengan ruang sirkulasi lorong memanjang. Permasalahan yang selanjutnya harus diselesaikan dalam bentuk susunan ruang ialah bagaimana strategi memasukkan cahaya untuk susunan ruang tersebut agar seluruh ruang dalam bangunan dapat memiliki akses cahaya alami.

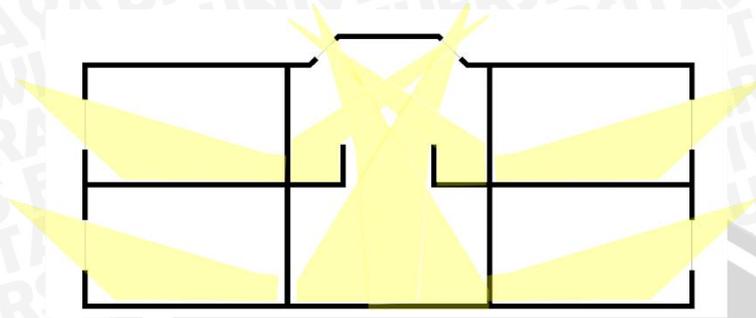
Untuk ruang-ruang di lantai atas, dapat menerapkan strategi memasukkan cahaya dari bagian atas bangunan jika tidak memungkinkan dari bagian samping. Namun permasalahan yang terjadi pada bangunan bertingkat dengan susunan ruang radial ialah ruang-ruang sirkulasi pada lantai dasar yang umumnya berupa lorong memanjang dan diapit ruang-ruang, tidak dapat menerima akses cahaya alami (Gambar 4.67).



Gambar 4.67 Kemungkinan permasalahan untuk perencanaan ruang-ruang dengan susunan radial.

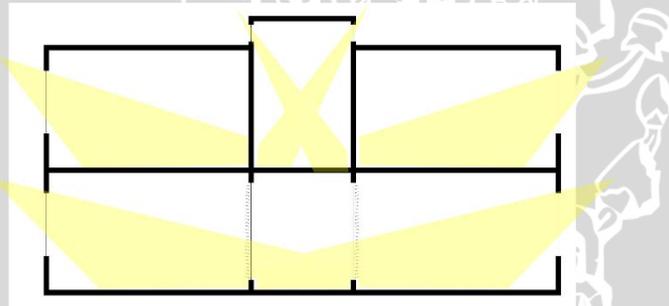
Berdasarkan tinjauan teori strategi memasukkan cahaya yang memungkinkan untuk digunakan ialah strategi memasukkan dari samping dan atas. Penyelesaian untuk masalah tersebut dapat diatasi dengan mengacu pada perencanaan ruang menurut Lechner (2007:426), sebagai berikut;

1. Perencanaan ruang terbuka terbuka atau *void* (Gambar 4.67). Perencanaan ini agar ruang-ruang sirkulasi dilantai dasar menerima akses cahaya dari bagian atas bangunan.



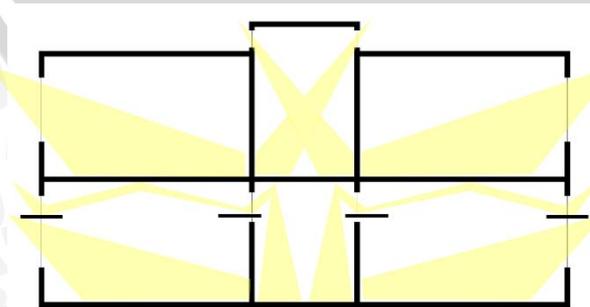
Gambar 4.68 Solusi strategi perencanaan ruang terbuka atau *void*.

2. Penggunaan partisi kaca sebagai pembatas ruang fungsional dengan ruang sirkulasi, agar tidak mengganggu privasi visual ruang maka dapat digunakan tirai atau kerai berbahan material tembus cahaya untuk menutup kaca (Gambar 4.68). Perencanaan ini menggunakan strategi memasukkan cahaya dari bagian samping bangunan dengan sistem pencahayaan *borrowed lighting*.



Gambar 4.69 Solusi strategi penggunaan partisi kaca sebagai pembatas ruang.

3. Partisi kaca dibuat pada ketinggian di atas tingkat mata pengguna ruang (Gambar 4.69). Perencanaan ini menggunakan strategi memasukkan cahaya sama hampir seperti alternatif-2, bedanya strategi ini menggunakan strategi mendistribusikan cahaya dengan *light shelf*.



Gambar 4.70 Solusi strategi penggunaan partisi kaca pada ketinggian di atas tingkat mata pengguna.

Dari ketiga alternatif perencanaan ruang diatas, masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Berikut analisis kelebihan dan kekurangan bila diterapkan pada bangunan *Malang Learning Center*.

Tabel 4.26 Analisis Kelebihan dan Kekurangan Alternatif Perencanaan Ruang

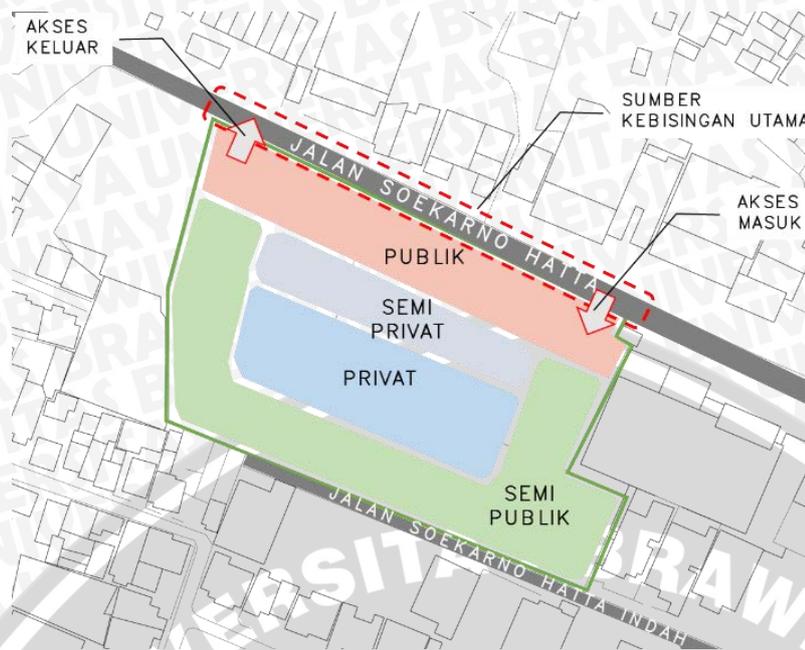
Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
1	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang-ruang dalam bangunan yang posisinya ditengah memungkinkan mendapat akses cahaya - Terbentuk ruang bersama yang menghubungkan seluruh lantai dalam bangunan 	Luasan ruang terbuka harus dipertimbangkan lagi dalam perhitungan kebutuhan ruang dalam bangunan
2	Ruang-ruang dalam bangunan yang posisinya ditengah memungkinkan mendapat akses cahaya dari ruang-ruang disampingnya (<i>borrowed lighting</i>)	Aspek privasi ruang kurang terpenuhi, walaupun menggunakan tirai atau kerai kegiatan di koridor tetap dapat terlihat.
3	Ruang-ruang dalam bangunan yang posisinya ditengah memungkinkan mendapat akses cahaya, tanpa mengganggu privasi ruang-ruang disampingnya.	Kebutuhan panjang <i>light shelf</i> sebagai perantara distribusi cahaya perlu diperhitungkan berdasarkan orientasi bukaan. Hal ini karena sudut cahaya yang diterima setiap orientasi berbeda mengikuti posisi matahari.

Dari hasil analisis tersebut, alternatif 1 lebih potensial untuk diterapkan. Alternatif 3 tidak dipilih karena proses perancangan dibatasi hanya mengontrol cahaya alami dan tidak mendistribusikan. Alternatif 1 memiliki perencanaan ruang terbuka (*void*) dan atrium yang dapat diterapkan strategi memasukkan cahaya dari bagian atas, perencanaan ini dapat digunakan pada ruang-ruang bersama dan ruang sirkulasi vertikal.

4.5 Analisis Tata Massa dan Ruang Luar

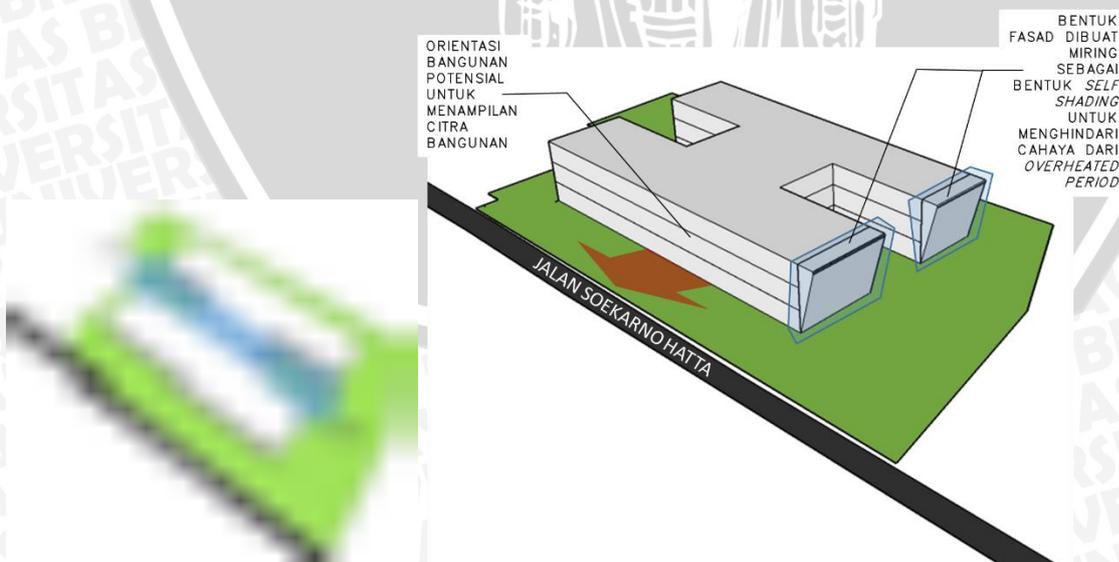
Dasar pertimbangan dalam analisis tata massa dan ruang luar ialah efisiensi dan efektifitas lahan, dengan mengacu pada hasil analisis sebelumnya. Hasil analisis sebelumnya yang dijadikan acuan ialah berkaitan dengan kesesuaian massa dengan peraturan dan kondisi fisik tapak, konsep orientasi, sirkulasi dan *view*, serta kebutuhan ruang kegiatan yang rencananya akan diakomodasi pada bangunan.

Tapak berada di sebelah selatan jalan Soekarno Hatta, yang merupakan sumber kebisingan utama. Akses utama menuju tapak juga dari jalan Soekarno Hatta. Berdasarkan pertimbangan tersebut, dalam penataan zonasi di tapak, area yang paling dekat dengan jalan Soekarno Hatta merupakan area publik. Area yang direncanakan sebagai posisi penempatan massa merupakan area semi privat dan privat. Area yang terkena bangunan di sekitar tapak menjadi area sirkulasi di tapak dan area parkir merupakan area semi publik.



Gambar 4.71 Pembagian zonasi di tapak.

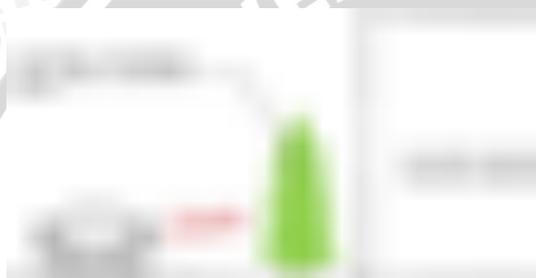
Orientasi bangunan yang potensial untuk menampilkan citra bangunan dan baik sebagai akses visual (*view* pengguna dalam bangunan) ialah menghadap jalan Soekarno Hatta dengan *site planning* massa memanjang searah dengan sudut azimuth 296° - 116° . Orientasi dan *site planning* ini menyesuaikan dengan kondisi bangunan disekitar tapak. Dari hasil analisis sebelumnya telah ditentukan bahwa massa bangunan majemuk (bentuk geometri H) dengan ketinggian 3 lantai, dan pola organisasi massa bangunan makro sesuai dengan hasil analisis sebelumnya yaitu radial dengan hubungan antar massa *linked by*. Bentuk fasad pada orientasi 296° dibuat miring keluar bangunan untuk menghindari cahaya langsung dari arah orientasi 305° (*overheated periode*).



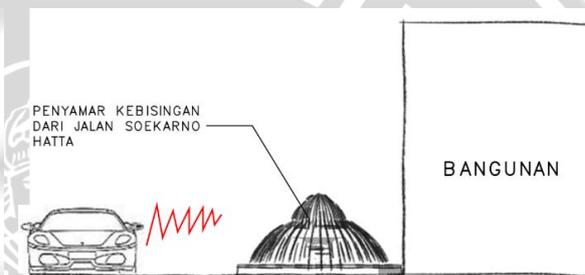
Gambar 4.72 Analisis posisi dan bentuk massa.

Ruang luar yang terbentuk mengelilingi bangunan, karena bangunan diposisikan pada area yang selalu menerima cahaya matahari sepanjang tahun, yaitu area yang tidak terkena bayangan bangunan sekitar (di tengah-tengah tapak). Penataan ruang luar pada tapak, dengan pemilihan elemen lunak dan/atau elemen keras disesuaikan dengan kondisi lingkungan dan penetapan zonasi fungsi.

Lokasi tapak yang langsung berbatasan dengan jalan Soekarno Hatta membutuhkan perlindungan dari kebisingan dan pembatas untuk menandai area tapak dan area luar tapak. Perlindungan dari kebisingan dapat dengan elemen penunjang eskterior lunak vegetasi atau elemen keras air. Jenis vegetasi yang dapat meredamkan kebisingan ialah tanaman bertajuk tebal dengan daun yang rindang (Grey dan Deneke, 1978). Jenis elemen keras air berupa kolam dengan air mancur dapat menyamarkan kebisingan dari jalan raya.



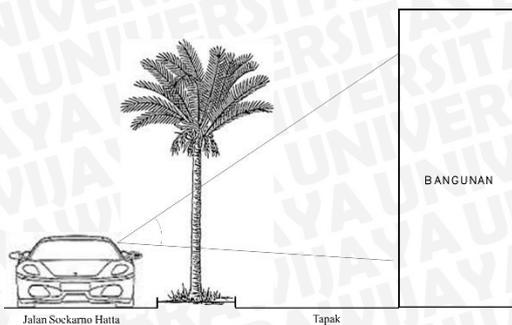
Gambar 4.73 Alternatif 1 - elemen lunak vegetasi sebagai penyamar kebisingan



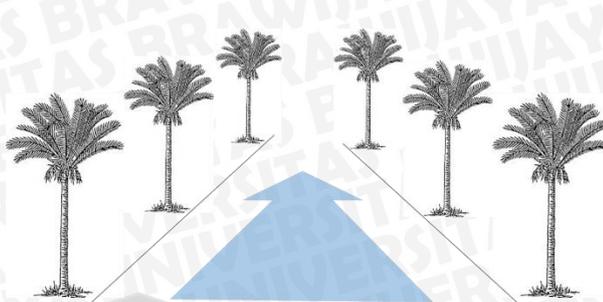
Gambar 4.74 Alternatif 2 – elemen keras air mancur sebagai penyamar kebisingan..

Orientasi ke jalan Soekarno Hatta merupakan orientasi untuk menunjukkan citra bangunan. Jika memilih alternatif-1 vegetasi bertajuk tebal sebagai perlindungan dari kebisingan maka akan menghalangi *view* keluar dan ke dalam bangunan. Jadi alternatif-2 kolam dengan air mancur lebih potensial untuk diterapkan.

Pemilihan elemen eksterior sebagai pembatas area harus mempertimbangkan bahwa tidak menghalangi visual pengguna jalan melihat bangunan. Vegetasi sebagai pembentuk batas ruang yang sesuai ialah vegetasi bertajuk tinggi, seperti pohon palem. Vegetasi bertajuk tinggi tidak menghalangi *view* dan dapat juga berfungsi sebagai pengarah sirkulasi.



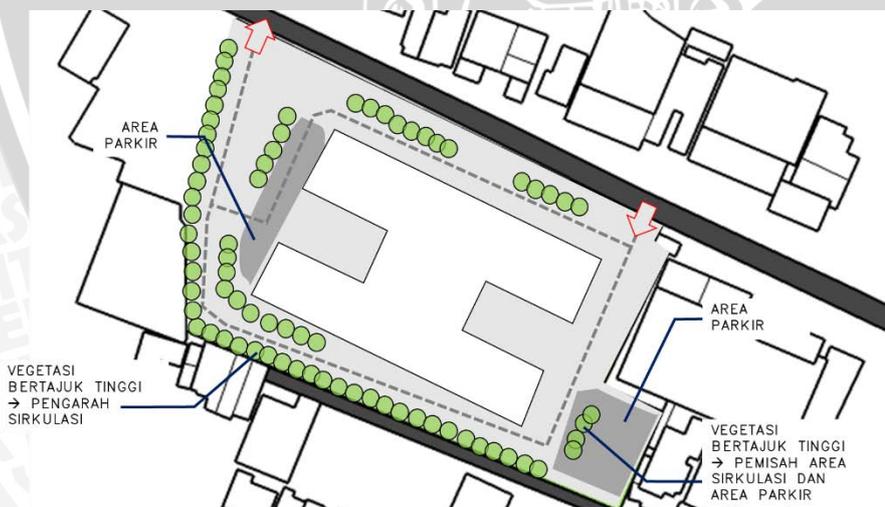
Gambar 4.75 Vegetasi bertajuk tinggi sebagai pembatas ruang.



Gambar 4.76 Vegetasi bertajuk tinggi sebagai pengarah sirkulasi.



Gambar 4.77 Tanggapan posisi vegetasi sebagai pembatas ruang.



Gambar 4.78 Tanggapan posisi vegetasi sebagai pengarah sirkulasi di tapak.



4.6 Analisis Pencahayaan Buatan

Analisis pencahayaan buatan untuk *Malang Learning Center* ini mengacu langkah-langkah untuk memperoleh rancangan pencahayaan yang diinginkan menurut Karlen dan Benya (2010:66). Langkah pertama menentukan kriteria perancangan mengacu pada sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung tahun 2001. Penjelasan kondisi arsitektural ruang mengacu pada hasil analisis bangunan. Pada tahap ini akan menganalisis kegiatan dan fungsi visual yang dibutuhkan, sehingga mengarah kepada sistem pencahayaan yang dibutuhkan, kebutuhan akan jumlah armatur lampu dan estetika ruang yang mengarah pada pengontrolan distribusi cahaya pada ruang.

4.6.1 Analisis penentuan sistem pencahayaan

Dalam analisis sistem pencahayaan untuk ruang-ruang dalam *Malang Learning Center*, mengacu pada saran pencahayaan (fungsi visual) yang direkomendasikan *Good Lighting for School and Educational Establishments*. Dari rekomendasi pencahayaan untuk setiap jenis ruang tersebut, maka dapat ditentukan sistem pencahayaan yang akan digunakan.

Pada bab tinjauan pustaka telah disebutkan bahwa terdapat enam tipe sistem pencahayaan buatan menurut Lechner (2007: 475-479), yaitu

1. Pencahayaan umum (*general lighting*)
2. Pencahayaan dilokalisasi (*localized lighting*)
3. Pencahayaan ambien
4. Pencahayaan setempat (*task lighting*)
5. Pencahayaan aksen (*accent lighting*)
6. Pencahayaan dekoratif

Tabel 4.27 Analisis Sistem Pencahayaan pada Setiap Ruang

No	Ruang	Kebutuhan rata-rata iluminasi cahaya (lux)	Saran pencahayaan	Sistem pencahayaan
1	Ruang kelas umum	300	<ul style="list-style-type: none"> Baris luminer yang dipasang ke sekering yang berbeda dapat diaktifkan atau dinonaktifkan sesuai kebutuhan pencahayaan dan besarnya cahaya matahari yang ada. <i>Wall washer</i> untuk penerangan pada papan tulis dapat meningkatkan kenyamanan visual 	<ol style="list-style-type: none"> Pencahayaan umum untuk menerangi seluruh area di ruang kelas, dengan susunan menyesuaikan dengan kondisi rancangan pencahayaan alami dan sistem pengelompokan lampu per baris Pencahayaan dilokalisasi (<i>localized lighting</i>) pada area papan tulis
2	Ruang laboratorium bahasa	300	-	Pencahayaan umum untuk menerangi seluruh area di ruang
3	Ruang komputer	350	<ul style="list-style-type: none"> Pencahayaan atas meja dan area presentasi membutuhkan peremangan terpisah Cahaya matahari yang masuk ruangan perlu dibatasi oleh tirai atau bayangan Luminer dengan penekanan silau yang baik dapat meminimalkan refleksi dan silau langsung 	<ol style="list-style-type: none"> Pencahayaan umum Pencahayaan dilokalisasi (<i>localized lighting</i>) <p>Cahaya alami dari jendela perlu dibatasi dengan menggunakan tirai atau kerai</p>
4	Ruang kelas kursus kecantikan	500	<ul style="list-style-type: none"> Pencahayaan ruang yang terang dapat memfasilitasi penanganan benda-benda berukuran kecil Pencahayaan untuk ruang dan untuk presentasi harus dapat diremangkan terpisah untuk percobaan 	<ol style="list-style-type: none"> Pencahayaan umum Pencahayaan dilokalisasi Pencahayaan setempat pada meja rias
5	Ruang musik	300	-	Pencahayaan umum
6	Ruang belajar bersama	200	-	Pencahayaan umum
7	Perpustakaan			
	Ruang rak buku	200		<ol style="list-style-type: none"> Pencahayaan umum

	Ruang baca	500	<ul style="list-style-type: none"> - Pencahayaan tambahan pada rak-rak buku mempertinggi pencahayaan vertikal - Pada titik membaca, pencahayaan membutuhkan penekanan silau dan bebas refleksi 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Pencahayaan dilokalisasi pada setiap rak buku 3. Pencahayaan setempat pada setiap area meja baca
8	Main lobby atau entrance hall	200		Pencahayaan umum
9	Kafetaria atau foodcourt	200	<ul style="list-style-type: none"> - Lampu dengan warna hangat dan sifat render warna yang baik dapat membuat kafetaria terasa lebih sederhana dan membuat makanan terlihat lebih berselera. - Sistem pencahayaan struktur ruang yang berbeda dan zona lain yang terpisah. - Kounter pelayanan perlu pencahayaan yang terang benderang dan bebas refleksi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pencahayaan umum untuk area meja makan 2. Pencahayaan dilokalisasi pada setiap counter makanan
10	Ruang-ruang tutor dan pengelola	300	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang staff adalah tempat kerja sehingga perlu didesain seperti layaknya tempat kerja. Pencahayaan pada workstation computer harus dapat menerangi tanpa silau. - Dalam ruang besar dan ruang meeting, luminer secara langsung/tidak langsung memberikan pencahayaan yang alami dan memotivasi. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pencahayaan umum 2. Pencahayaan setempat pada area meja kerja
Ruang sirkulasi				
11	Koridor	100	<ul style="list-style-type: none"> - Langit-langit dan tembok yang cerah membuat koridor terlihat lebih besar dan menarik. - Tangga harus dilengkapi dengan pencahayaan bebas silau untuk menghindari kecelakaan - Penerangan lembut dari atas atau samping dapat membuat anak tangga atau langkah lebih mudah diidentifikasi. Bayangan panjang yang kasar harus dihindari 	Pencahayaan umum
	Tangga	150		Pencahayaan setempat

4.6.2 Analisis perhitungan tingkat pencahayaan

Kebutuhan tingkat pencahayaan setiap jenis ruang berbeda. Hal ini dipengaruhi faktor fungsi, kegiatan yang diwadahi dan ukuran ruang. Setiap jenis ruang memiliki standar pencahayaan yang sudah ditentukan, menyesuaikan kegiatan yang diwadahi. Standar tingkat pencahayaan ruang-ruang di *Malang Learning Center* berpedoman pada SNI dan *Good Lighting for School and Educational Establishments* (Tabel 2.2).

Analisis perhitungan tingkat cahaya ini untuk mengetahui jumlah armatur lampu yang dibutuhkan disetiap ruang. Tingkat pencahayaan rata-rata yang dijadikan acuan dalam perhitungan ialah tingkat pencahayaan minimum yang direkomendasikan pada Tabel 2.2. Dalam proses analisis untuk mengetahui jumlah armatur lampu yang dibutuhkan terlebih dahulu menghitung jumlah fluks luminous total (f_{total}) yang diperlukan agar mendapat tingkat pencahayaan yang direncanakan ($E_{rata-rata}$).

Dari proses analisis perhitungan menggunakan persamaan-persamaan pada sudah dipaparkan pada sub subbab perhitungan kebutuhan tingkat cahaya di bab 2. Setelah dilakukan analisis perhitungan diperoleh kebutuhan tingkat pencahayaan setiap ruang dalam *Malang Learning Center* (Tabel 4.28). Untuk nilai-nilai koefisien penggunaan (k_p), fluks luminous satu lampu (F_1), dan daya setiap lampu (W_1) diperoleh dari tabel katalog produk lampu *Philips*. Luas bidang kerja (A) mengacu pada hasil program besaran ruang. Dasar pertimbangan pemilihan jenis lampu mengacu pada kelompok renderasi warna (R_a) yang direkomendasikan pada Tabel 2.2, dan disesuaikan dengan kategori jenis lampu pada katalog produk lampu *Philips*.

4.6.3 Analisis elemen-elemen interior

Tampilan ruang terkait dengan elemen-elemen interior ruang mempengaruhi distribusi cahaya dalam ruangan. Elemen-elemen interior kelas memiliki peranan dalam mengontrol cahaya di dalam ruang. Analisis elemen-elemen interior untuk perencanaan ruang kelas berdasarkan studi preseden dari hasil studi terdahulu tentang optimasi pencahayaan pada objek yang sudah ada. Hasil studi terdahulu untuk elemen-elemen interior yang digunakan akan diaplikasikan pada ruang-ruang kelas yang akan direncanakan (Tabel 4.29).

Tabel 4.28 Analisis Kebutuhan Tingkat Pencahayaan Buatan dalam Bangunan

Ruang	K _p	K _d	E (lux)	A (m ²)	F _{total} (lumen)	F ₁ (lumen)	n	N _{total}	N _{lampu}	W ₁	W _{total}	Jenis lampu Philips	Tipe lampu
Ruang-ruang pembelajaran nonformal													
Ruang kelas umum/reguler	0.63	0.8	300	40	23809.5	1190	2	7	14	58	783	TCS198 2x58W	2 x TL-D58W
Ruang kelas intensif	0.63	0.8	300	30	17857.1	1190	2	5	10	58	587	TCS198 2x58W	2 x TL-D58W
Lab. Komputer	0.75	0.8	350	40	23333.3	2100	2	6	12	58	644	TCH481 2x58W	2 x TL-D58W
Ruang kelas khusus (kursus kecantikan)	0.75	0.8	500	30	25000	2100	2	6	12	58	690	TCH481 2x58W	2 x TL-D58W
Ruang musik	0.63	0.8	300	20	11904.7	1764	2	3	6	58	391	TCS198 2x58W	2 x TL-D58W
Perpustakaan													
Ruang baca	0.75	0.8	500	70	58333.3	458.75	2	14	28	18	1611	TCH481 2x58W	2 x TL-D58W
Ruang internet	0.75	0.8	350	42	24500	2100	2	6	12	58	677	TCH481 2x58W	2 x TL-D58W
Ruang rak buku	0.63	0.8	200	86.4	34285.7	1190	2	16	32	36	1120	TCS198 2x36W	2 x TL-D36W
Toko buku													
Ruang display	0.63	0.8	300	200	119047.6	1764	2	34	68	58	3914	TCS198 2X58W	2 x TL-D58W
Ruang-ruang pendukung lain di bangunan													
Ruang-ruang penyewa dan pengelola	0.62	0.8	300	8	4838.71	458.75	4	3	12	18	190	TCS198 4x18W	4 x TL-D18W
				16	9677.42			5	20		380		
				20	12096.8			7	28		475		
				32	19354.8			11	44		759		
				40	24193.5			13	52		949		
				60	36290.3			20	80		1424		

				100	60483.9			33	132		2373		
				120	72580.6			40	160		2848		
Kafetaria atau foodcourt	0.63	0.8	200	304	120635	1102	2	55	110	36	3941	TCS125 2x36W	2 x TL-D36W
Main lobby atau entrance hall	0.63	0.8	200	520	206349	1102	2	94	188	36	6741	TCS125 2x36W	2 x TL-D36W
Ruang-ruang sirkulasi													
Koridor	0.52	0.8	100	-	-	385	2	-	-	18	-	TCS125 2x18W	2 x TL-D18W
Tangga	0.52	0.8	150	-	-	385	2	-	-	18	-	TCS125 2x18W	2 x TL-D18W

Tabel 4.29 Analisis Elemen-elemen Interior pada Objek Komparasi

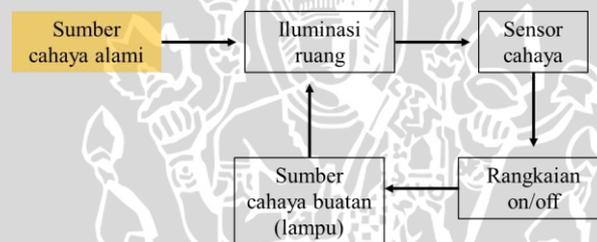
Komparasi dari objek hasil studi terdahulu

Elemen-elemen interior	Ruang kuliah gedung P Univ. Petra Surabaya (Dewi, 2010)	Ruang kelas SMA Santa Maria Surabaya (Dora, 2010)	Ruang kelas SMA Negeri 9 Surabaya (Budiman dan Indrani, 2012)	Kesimpulan
Dinding	Cat warna putih (reflektasi 75%)	Standar wall 82% Dominan krem, diarea papan tulis dinding berwarna coklat untuk menciptakan fokus ke papan tulis	- Putih - Biru muda - Krem terang	Warna putih, biru muda, atau krem (75%-82%)
Lantai	Keramik glossy warna putih (reflektasi 45%)	Standar floor 20-22%	-	Standar floor ubin dengan reflektasi 20%-45%
Langit-langit	Plafond putih	Gypsum standard putih (80%)	Gypsum standard putih (80%)	Standar ceiling-gypsum putih 80%
Perabot	Material mutlipeks dan besi warna abu-abu (30%)	Kayu jati (finishing plitur) dan besi (finishing cat hijau muda doff)	Kayu jatu (finishing plitur) dan besi	Material kayu atau mutlipeks dengan rangka besi (30%)
Lampu	Philip TBS160 2XTL-D 36W/840 HFP C6-1000 (dengan armatur)	Philip TMX400 + GMX450 + GGX450 D6 2XTLD58W/830	Philip TTX261 2XTL5-45W HFD C-NB	Lampu dengan armature tipe suspended atau surface mounted
Kaca jendela	-	o Reyband 40% o Typical glass material 90%	-	Kaca dengan nilai reflektor 40-90%

4.6.4 Analisis sistem kontrol cahaya dalam ruang

Dalam rancangan optimasi pencahayaan dengan tujuan untuk menghasilkan kondisi pencahayaan yang stabil, dibutuhkan alat kontrol cahaya untuk mengendalikan kondisi tersebut. Pengendalian pencahayaan dapat dilakukan secara manual ataupun otomatis. Kegiatan belajar-mengajar pada *Malang Learning Center* ini cenderung padat dengan berbagi macam jenis kegiatan belajar oleh variasi jenis pelaku. Pengendalian cahaya secara manual maupun otomatis perlu diterapkan. Pengendalian manual dapat dilakukan pada bagian pengendalian sistem pusat bangunan, apabila kegiatan belajar mengajar sedang tidak berlangsung atau libur maka seluruh alat kontrol cahaya di nonaktifkan dan saat kegiatan di bangunan sedang berlangsung aktif seluruh alat kontrol cahaya diaktifkan.

Pengendalian cahaya secara otomatis dengan sensor cahaya alami diperlukan untuk mengatur distribusi pencahayaan. Pada saat cahaya alami tidak memenuhi standar, maka baris lumener akan diaktifkan dan diatur pada tingkat keterangan sesuai kebutuhan.



Gambar 4.79 Skema alur sistem kontrol pencahayaan dalam ruangan.

Pilihan peletakan alat sensor cahaya dapat diluar bangunan/ruang atau didalam ruang.

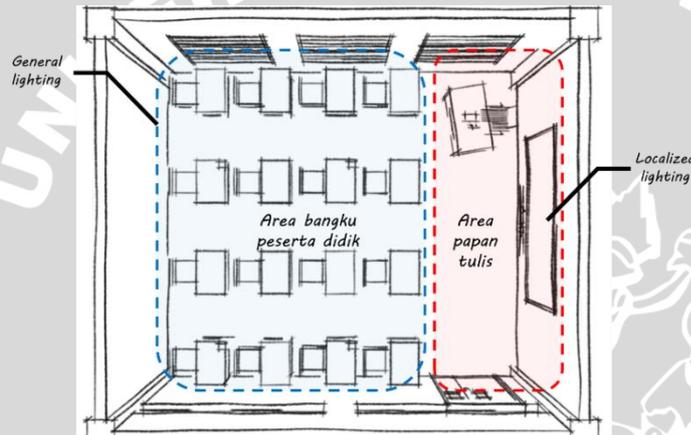
Berikut analisis letak alat sensor:

Tabel 4.30 Analisis Letak Alat Sensor

Alat sensor cahaya berada diluar bangunan	Kelebihan : Perencanaan penempatan lebih mudah, karena tidak perlu memperhatikan sistem layout ruang. Kekurangan : Alat sensor cahaya berada diluar bangunan kurang efektif bila diterapkan pada bangunan yang berada di iklim tropis dengan intensitas cahaya alami yang tinggi/berlimpah. Tujuan utama kajian ini ialah menjaga kestabilan pencahayaan dalam ruang (kualitas dan kuantitasnya). Jika alat sensor berada diluar bangunan, kemungkinan cahaya aktif (cahaya buatan dari lampu) akan menyala hanya pada saat bangunan terbayangi dan saat matahari sudah tenggelam (malam hari).
Alat sensor berada didalam ruang	Kelebihan: Keberadaan alat cahaya didalam ruang sangat potensial untuk menjaga kestabilan pencahayaan dalam ruang. Bila kondisi pencahayaan alami dalam ruang kurang memenuhi maka secara otomatis cahaya lampu akan memenuhinya. Kekurangan : perencanaan peletakan alat sensor. Kesalahan peletakan alat sensor cahaya dalam ruang dapat mengganggu kegiatan dalam ruang.

Penentuan peletakan alat sensor cahaya dalam ruang berdasarkan analisis diatas, lebih efektif untuk diterapkan. Penyelesaian permasalahan selanjutnya ialah peletakan

alat sensor cahaya dalam ruang. Penentuan peletakan alat sensor sebaiknya mengacu pada kegiatan pelaku dalam ruang. Kegiatan utama dalam proses belajar-mengajar diruang kelas ialah mengamati kearah papan tulis atau area depan kelas tempat tutor menjelaskan pelajaran dan kegiatan belajar individu peserta didik pada bangku/meja tulis. Maka sebaiknya alat sensor cahaya diletakkan pada area-area tersebut. Telah disebutkan sebelumnya bahwa pencahayaan alami yang direkomendasikan ialah dari sisi samping sebelah kiri. Dari penjelasan tersebut, maka dapat ditentukan posisi meja tulis (bangku peserta didik) tegak lurus dengan dinding jendela. Pada analisis sebelumnya telah dihasilkan penentuan sistem pencahayaan untuk ruang kelas ialah *general lighting* dan *localized lighting*. *Localized lighting* untuk area depan kelas yaitu area papan tulis menggunakan *wallwasher*.



Gambar 4.80 Layout ruang kelas dan kebutuhan jenis sistem pencahayaan.

Dari penjelasan diatas, maka dapat ditentukan keberadaan sensor cahaya agar dapat memenuhi tujuan rancangan, diletakkan pada area-area utama yang menjadi titik perhatian pengguna ruang.



Gambar 4.81 Peletakan alat kontrol cahaya di ruang kelas.

4.7 Analisis Sistem Bangunan

4.7.1 Analisis sistem struktur

Struktur bangunan terbagi menjadi dua bagian yaitu struktur bangunan bagian atas dan bagian bawah. Struktur bangunan bagian atas merupakan seluruh bagian struktur yang berada di atas tanah (SNI, 2002). Elemen struktur yang termasuk dalam bagian atas ialah kolom, balok, pelat lantai dan atap. Struktur bagian bawah merupakan struktur yang

berhubungan langsung dengan tanah dan berfungsi menyalurkan serta menahan beban-beban struktur bangunan bagian atas ke tanah dibawahnya. Elemen struktur bagian bawah ialah pondasi, sloof dan dinding geser untuk dinding lift pada bangunan tinggi.

Dari hasil analisis sebelumnya telah didapatkan konsep bangunan *Malang Learning Center* (MLC) merupakan bangunan tiga lantai dengan bentuk denah H. Konsep bangunan MLC termasuk dalam bangunan bertingkat rendah. Berdasarkan standar untuk perencanaan bangunan bertingkat rendah, alat transportasi yang digunakan cukup tangga biasa dan eskalator (Widomoko, 1995:1). Alat transportasi lift dapat ditambahkan jika terdapat fungsi manajemen operasional yang membutuhkan, namun bukan untuk fungsi kegiatan utama. Hal ini karena berdasarkan penelitian tenaga/energi manusia yang dibutuhkan untuk naik-turun setiap lantai pada bangunan tingkat rendah masih dapat dipenuhi dengan tangga biasa dan eskalator (Widomoko, 1995).

A. Analisis struktur bagian atas

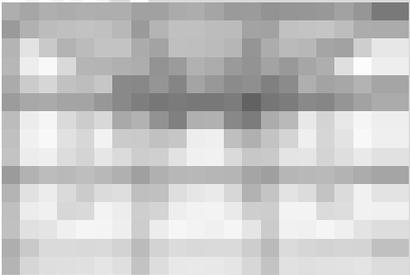
Struktur bagian atas bangunan terdiri dari badan dan kepala/atap bangunan. Dari hasil analisis bentuk dan tampilan bangunan, telah ditentukan bahwa *Malang learning Center* menggunakan kombinasi atap datar dan atap miring untuk menyelaraskan dengan bangunan sekitar. Berikut karakter atap datar dan atap miring:

1. Atap datar
 - Memiliki kemiringan 0° - 4°
 - Konstruksi atap lebih sederhana
 - Ada dua jenis penutup, yaitu atap beton dan atap metal. Atap beton cenderung lebih mahal namun penyaluran pangsnya lebih tinggi. Atap metal penyaluran panasnya rendah sehingga ruangan yang dinaungi cenderung panas, karena panas matahari cenderung langsung masuk kedalam.
2. Atap miring
 - Ketinggian atap sama dengan atau lebih dari setengah lebar bangunan
 - Kemiringan atap tergantung jenis penutup atap yang digunakan
 - Konstruksi atap lebih rumit
 - Ruangan yang dinaungi cenderung lebih dingin karena adanya rongga didalamnya
 - Pilihan model atap bervariasi: pelana, perisai, kerucut dan kombinasi beberapa tipe
 - Pilihan jenis penutup atap, yaitu genteng (tanah liat), kayu sirap, dan lembaran baja tipis yang dibentuk seperti genteng.

Berdasarkan pertimbangan karakter setiap jenis atap yang masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Bentuk atap disesuaikan dengan bentuk denah dan ruang yang dinaungi dibawahnya. Untuk ruang-ruang terbuka dalam bangunan sebaiknya menggunakan atap bervolume. Hal ini karena ruang terbuka cenderung mendapat sinar matahari sepanjang waktu, sehingga dibutuhkan ruang atap sebagai insulasi panas. Ruang-ruang yang mendapat akses cahaya dari bagian samping bangunan dapat menggunakan atap miring, atap datar ataupun kombinasi keduanya. Untuk atap datar dengan bahan penutup beton lebih memiliki ketahanan terhadap iklim Indonesia yang memiliki radiasi matahari tinggi.

Model sistem struktur badan bangunan yang dapat diterapkan pada bangunan bertingkat rendah ada dua macam, yaitu struktur rangka kaku (*rigid frame*) dan struktur inti, atau gabungan kedua model struktur tersebut (Widomoko, 1995). Untuk mengetahui sistem struktur yang sesuai dengan konsep perancangan *Malang Learning Center* dengan fokus optimais pencahayaan, maka perlu dianalisis karakteristik kedua model sistem struktur tersebut.

Tabel 4.31 Analisis Sistem Struktur Bagian Atas Bangunan

Sistem struktur	Karakteristik	Analisis
Struktur rangka 	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk rangka terdiri dari elemen-elemen linier berupa grid - Susunan grid disesuaikan dengan bentuk denah - Bentuk atap dapat bermacam-macam, yaitu datar, miring, kubah dan sebagainya 	Sistem struktur ini lebih fleksibel, susunan sistem struktur berupa kolom dan balok, sehingga kebutuhan bukaan pada dinding maupun lantai untuk optimasi pencahayaan tidak akan merubah perlakuan pada struktur bangunan.
Struktur inti 	<ul style="list-style-type: none"> - Dibentuk dengan membuat dinding geser inti (<i>core shear wall</i>) - Bentuk dan penempatan dinding geser berpengaruh terhadap perilaku struktural yang dibebankan pada lantai sebagai diafragma horizontal penerus beban lateral - Dibutuhkan lantai cukup tebal dan tidak mempunyai bukaan yang besar 	Konsep bangunan dengan fokus pencahayaan membutuhkan ruang terbuka, sehingga terdapat bukaan yang besar pada setiap lantai untuk <i>void</i> ataupun atrium. Sistem struktur ini kurang sesuai.

Berdasarkan hasil analisis di atas, model struktur rangka kaku lebih memungkinkan untuk diterapkan. Konsep *Malang Learning Center* dengan fokus perancangan optimasi

pencapaian, membutuhkan bukaan cahaya pada bidang vertikal maupun horizontal bangunan. Dengan penerapan sistem struktur rangka kaku, bentuk rangka berupa grid dapat disesuaikan dengan bentuk denah yang sudah diperhitungkan modul strukturnya, sehingga adanya bukaan tidak akan mengganggu perilaku sistem struktur.

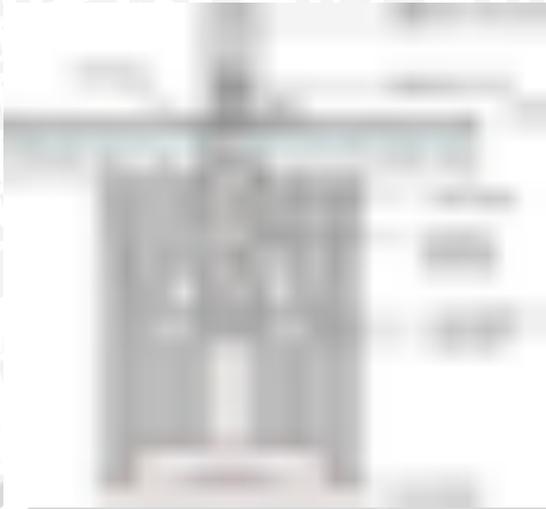
B. Analisis struktur bagian bawah

Pondasi untuk bangunan bertingkat rendah ada beberapa macam, seperti pondasi setempat, menerus/lajur, tiang pancang, sumuran, rakit dan lain sebagainya. Penentuan jenis pondasi harus disesuaikan dengan kondisi kekuatan tanah. Struktur tanah di Kota Malang umumnya relatif cukup baik. Namun perlu mendapat perhatian ialah jenis tanah andosol yang memiliki sifat peka erosi. Jenis tanah ini terdapat di Kecamatan Lowokwaru dengan relatif kemiringan 15%, yang merupakan wilayah lokasi tapak perencanaan (sumber: malangkota.go.id). Berdasarkan pengamatan lapangan, kondisi beberapa bagian tanah yang kering retak-retak dan bagian tanah yang terkena air lembek. Hal ini menunjukkan bahwa tanah tapak merupakan jenis tanah liat. Berdasarkan kondisi tersebut maka dilakukan analisis SWOT untuk menentukan struktur pondasi yang sesuai.

Tabel 4.32 Analisis SWOT Kondisi Tapak

	Kondisi eksisting	Tanggapan
<i>Strength</i>	Kontur tanah tapak relatif datar	Kondisi kontur tanah dipertahankan
<i>Weakness</i>	Jenis tanah kawasan Lowokwaru memiliki sifat peka erosi dan jenis tanah tapak termasuk tanah yang mudah lembek.	Dibutuhkan perlakuan khusus agar kontur tanah mampu menahan struktur bangunan
<i>Opportunity</i>	Kondisi kontur tanah yang datar mempermudah dari sisi pembangunan, pengolahan tata massa dan sirkulasi ditapak	-
<i>Threat</i>	Kondisi lingkungan cukup padat dan <i>drainase</i> disekitar tapak belum memadai, sehingga memungkinkan terjadinya banjir	Meninggikan level lantai di lantai dasar

Dari hasil analisis di atas, pondasi yang sesuai untuk kondisi tanah di tapak ialah pondasi tapak (*foot plate*) dan pondasi batu kali. Pondasi *foot plate* sesuai untuk bangunan bertingkat yang berada di lahan yang bersifat lembek, dan agar struktur bagian bawah bangunan lebih stabil maka dikombinasikan dengan pondasi batu kali. Pondasi *foot plate* diposisikan pada bagian struktur kolom utama bangunan untuk menahan beban vertikal.



Gambar 4.82 Kombinasi pondasi *foot plate* dan batu kali.

4.7.2 Analisis sistem utilitas bangunan

Utilitas merupakan kelengkapan yang harus ada pada bangunan agar bangunan dapat dioperasikan untuk kegiatan penggunaannya (Widomoko, 2004:96). Analisis sistem utilitas yang akan dibahas meliputi penyediaan air bersih, pemadam kebakaran, instalasi listrik dan pembuangan air.

A. Penyediaan air bersih

Kebutuhan air bersih pada bangunan publik ialah untuk penggelontoran, penyiraman, cuci, pemadam kebakaran dan lain sebagainya. Pengadaan air untuk bangunan yang terdiri dari 2-4 lantai, dapat dilakukan dengan sistem tangki atap dan sistem tangki tekan. Namun pada aplikasi sistem tangki atas lebih umum digunakan karena lebih potensial dan tidak memerlukan energi listrik terlalu besar untuk kerja pompa.



Gambar 4.83 Aplikasi distribusi air dengan sistem tangki atas.

Kebutuhan air bersih dalam satu hari untuk bangunan publik dapat diperkirakan berdasarkan m² luas bangunan. Bangunan *Malang Learning Center* kebutuhan airnya diasumsikan seperti fungsi kantor.

Tabel 4.33 Kebutuhan Air per m² Bangunan

Fungsi bangunan	Kebutuhan per hari (liter)
Apartemen	20
Hotel	30
Kantor	10
Pertokoan	5
Rumah sakit	15

Sumber: Juwana (2005:197)

Total kebutuhan ruang dalam bangunan 9508.73 m². Jumlah air bersih yang dibutuhkan: 9508.73 x 10 liter = 95087.3 liter = 95 m³. Dibutuhkan tambahan 10% untuk faktor kebocoran, dan penyiraman. Jadi total kebutuhan air bersih sehari ialah 104.5 m².

B. Pemadam kebakaran

Sebagai bangunan publik bertingkat rendah dibutuhkan usaha pencegahan kebakaran. Beberapa usaha umum yang dilakukan ialah dengan penyediaan hidran dan sprinkler. Kebutuhan air untuk pemadaman kebakaran bergantung pada luas lantai bangunan. Berikut perhitungan kebutuhan jumlah sprinkler:

$$\Sigma \text{sprinkler} = \frac{\text{luas bangunan}}{25} = \frac{9508.7}{25} = 380 \text{ unit}$$

Volume tangki air yang dibutuhkan untuk jaringan sprinkler, diperoleh sebagai berikut:

$$Vol_{\text{tangki}} = 20\% \Sigma \text{sprinkler} \times (18) \times (30) \text{ liter} = 20\% \times 380 \times 18 \times 30 = 41040 \text{ liter}$$

Kebutuhan jumlah hidran dalam bangunan, dapat diperoleh sebagai berikut;

$$\Sigma \text{hidran} = \frac{\text{luas bangunan} \times (2)}{800} = \frac{9508.7 \times 2}{800} = 24 \text{ unit hidran}$$

C. Instalasi listrik

Kebutuhan energi listrik untuk keberadaan bangunan komersil dengan fungsi *Learning Centre* berperan penting. Baik kebutuhan energi listrik untuk pencahayaan buatan, penghawaan buatan, dls. Berikut skema alur instalasi dan analisis kuantitatif kebutuhan listrik untuk bangunan *Malang Learning Center*.

Gambar 4.84 Skema alur instalasi listrik.

Tabel 4.34 Analisis Kebutuhan Kuantitatif Listrik

Fungsi - Kelompok Ruang	Luasan Ruang m ²	Strategi Penghematan	Spesifikasi	Jumlah	Daya (watt)	Waktu (jam)	Kebutuhan Daya Listrik (Kwh)
Fasilitas Umum	Lobbies+r.informasi	30% total luas ruangan menggunakan	36w (220-240V)	25	36	300	274
	ATM center		18w (220-240V)	6	18	300	31
Fasilitas Utama	Bimbingan belajar	pencahayaan alami	36w (220-240V)	154	36	300	1658
	Kursus akademik		36w (220-240V)	165	36	300	1777
	Perpustakaan		36w (220-240V)	55	36	300	596
	Toko buku		18w (220-240V)	66	18	300	355
	Konsultan pendidikan		18w (220-240V)	35	23	300	243
Fasilitas Penunjang	Toko buku		18w (220-240V)	66	24	300	473
	kafe		18w (220-240V)	36	25	300	267
Pengelolaan	Kantor Pengelola		18w (220-240V)	36	30	300	324
	Toilet		18w (220-240V)	23	18	300	122
Pengelolaan	Mushola		18w (220-240V)	4	18	300	20
	area servis		18w (220-240V)	17	18	300	92
	parkir indoor		18w (220-240V)	39	18	300	210
				3941	Total Kwh/Bulan		6441,69
					Total Kwh/Bulan/m²		1,6
					Total Kwh/Tahun		77300,3
					Total Kwh/Tahun/m²		19,6

D. Pengolahan air kotor

Berikut klasifikasi limbah air kotor yang dihasilkan dari kegiatan yang diakomodasi di bangunan publik:

- Air kotor dari WC (*water closet*)
- Air bekas, terdapat 2 macam air bekas, yaitu air bekas dari wastafel dan air bekas berlemak dari dapur
- Air hujan

Sistem pembuangan berbagai jenis limbah air kotor yang dihasilkan agar tidak mengganggu dan mencemari lingkungan sebaiknya dibedakan. Sistem pembuangan air kotor dari WC dibuang melalui pipa yang diteruskan ke *septictank*. Setelah kotoran hancur dalam *septictank* dan mengendap kedaras, maka air diatas lumpur yang mengendap dialirkan atau dibuang ke sumur resapan. Pembuangan air bekas dari wastafel dan tempat cuci dibuang ke sumur peresapan. Sebelum dialirkan ke sumur resapan disediakan bak kontrol. Pembuangan air hujan dari atap bangunan melalui pipa langsung disalurkan ke riol kota.

Konsep *Malang Learning Center* sebagai bangunan bertingkat 3, dan disetiap lantainya terdapat toilet, maka peletakkannya direncanakan dalam satu posisi. Hal ini dapat mempermudah peletakkan lubang dan shaft pada garis vertikal yang sama. Dengan demikian maka akan mempermudah pengglontoran dan sistem pembuangannya.



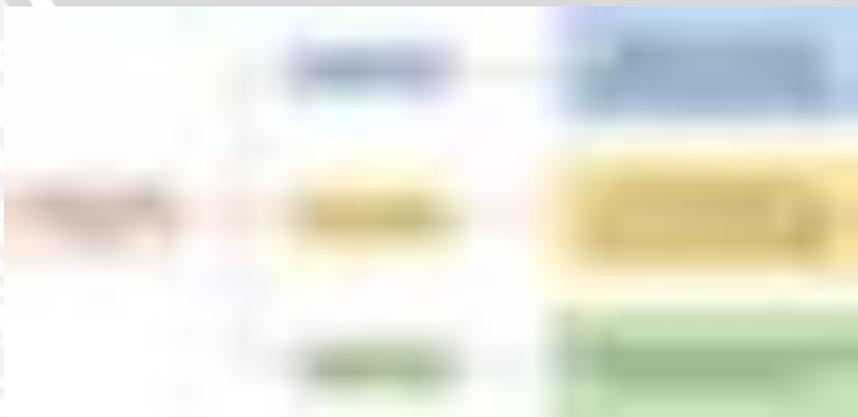
Gambar 4.85 Aplikasi sistem pembuangan air kotor dengan *septictank* dan sumur resapan.

4.8 Konsep Perancangan

4.8.1 Konsep fungsi-ruang

A. Konsep fungsi

Berdasarkan hasil analisis fungsi secara umum *Malang Learning Center* mengakomodasi beberapa fungsi, yaitu fungsi pendidikan nonformal, fasilitas penunjang pendidikan, fasilitas penunjang bangunan publik dan fasilitas umum serta servis. Fungsi pendidikan nonformal dan fasilitas penunjang pendidikan merupakan fungsi utama yang diakomodasi. Fungsi penunjang sebagai bangunan publik berupa fasilitas yang mendukung keberlangsungan kegiatan-kegiatan primer, yaitu kafe, *foodcourt*, dan pameran pendidikan. Fungsi umum dan servis merupakan fasilitas yang disediakan bangunan untuk keberlangsungan kegiatan-kegiatan dalam bangunan.



Gambar 4.86 Konsep fungsi *Malang Learning Center*.

B. Konsep pelaku, kegiatan dan ruang

Konsep pelaku dan kegiatan merupakan penjabaran dari fungsi-fungsi yang diakomodasi dalam bangunan. Berikut konsep pelaku dan kegiatan dalam *Malang Learning Center*;

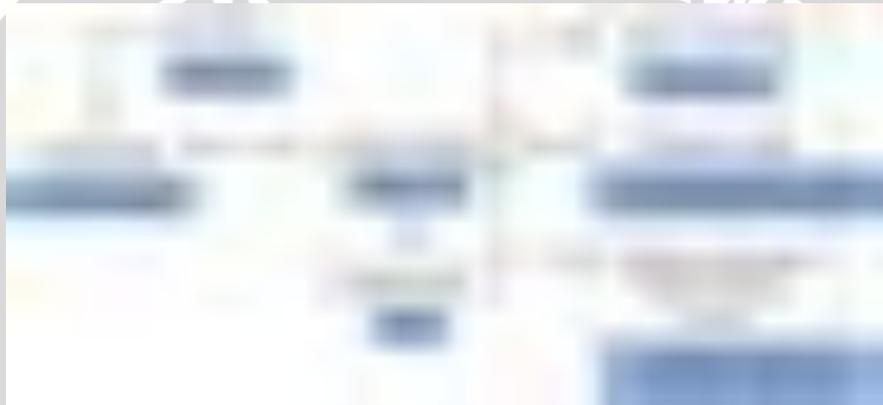
Tabel 4.35 Konsep Pelaku dan Kegiatan

No	Fungsi	Wujud Fasilitas	Pelaku	Karakter pelaku	Kegiatan utama
1	Pembelajaran nonformal	- Lembaga bimbingan belajar	Pelajar (SMP-SMA), Guru/Tutor	Dinamis, aktif	- Membaca - Mendengarkan penjelasan tutor - Menulis
		Kursus akademik			
		- Bahasa inggris	Semua kalangan	<i>Passionate</i> , aktif	- <i>Reading</i> - <i>Listening</i> - <i>Speaking</i> - <i>Writing</i>
		- Matematika	Pelajar SD	Dinamis, aktif & ekspresif	- Membaca - Mendengarkan penjelasan tutor - Menulis
		- Akutansi, perpajakan & perbankan	SMA/SMK keatas	<i>Passionate</i>	- Membaca - Mendengarkan penjelasan tutor - Menulis
		Kursus nonakademik			
		- Aplikasi bisnis & komputer	SMA/SMK keatas	<i>Passionate</i>	- Mendengarkan - Mengaplikasikan langsung ke media komputer
	- Tata kecantikan	SMA.SMK keatas	<i>Passionate</i>	- Mendengarkan - Mengaplikasikan langsung ke media	
	- Musik & vokal	SD-SMA	- Aktif, dinamis, ekspresif - <i>Passionate</i>	- Mendengarkan - Mengaplikasikan langsung instrument musik - Menyanyi	
2	Penunjang pendidikan	- Toko buku	Semua jenis pengunjung		Menjual dan membeli
		- Perpustakaan	Semua jenis pengunjung		Meminjam dan membaca
		- Biro konsultan Pendidikan	Pelajar (SD-SMA), mahasiswa, masyarakat umum (orang tua wali), konsultan		Konsultasi pendidikan
3	Penunjang bangunan	- Kafe	Semua jenis pengunjung		Menjual, membeli dan mengkonsumsi
		- Foodcourt			
4	Pemeliharaan bangunan	- Manajemen bangunan	Pengelola dan staf		Mengurus administrasi Mengelola bangunan
		- Perawatan dan pemeliharaan bangunan (service)	Pengelola dan staf		Membersihkan ruang-ruang dalam bangunan Memelihara fasilitas-fasilitas dalam bangunan

Konsep kegiatan dan kebutuhan ruang yang memadai dijabarkan berdasarkan kelompok pelaku beserta alur kegiatannya. Berikut konsep kegiatan dan kebutuhan ruangnya;



Gambar 4.87 Konsep kegiatan dan kebutuhan ruang pengunjung tidak tetap.



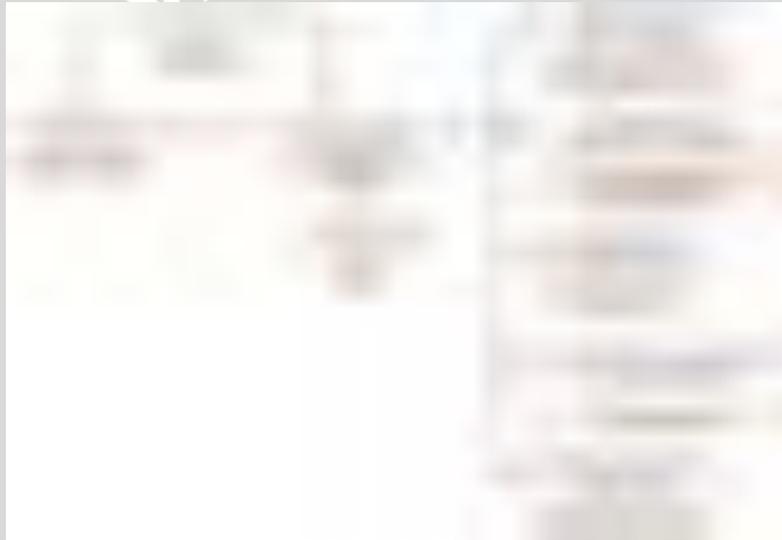
Gambar 4.88 Konsep kegiatan dan kebutuhan ruang pengunjung tetap bangunan.



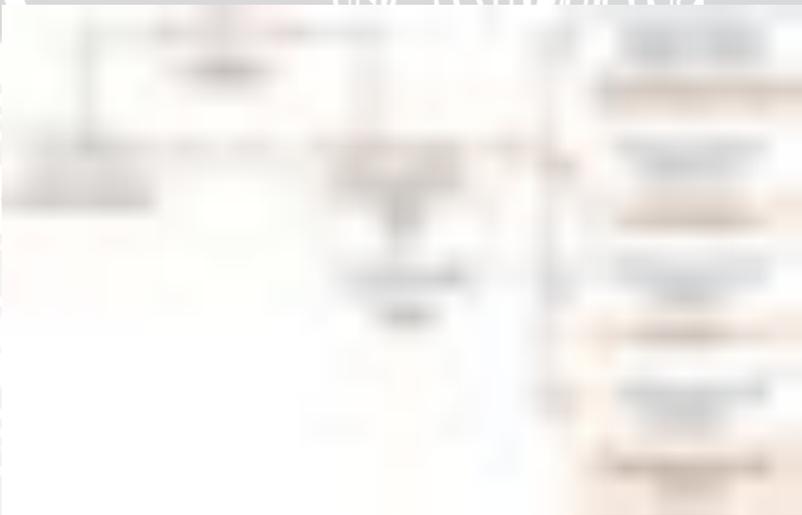
Gambar 4.89 Konsep kegiatan dan kebutuhan ruang pengelola layanan bimbingan belajar dan kursus.



Gambar 4.90 Konsep kegiatan dan kebutuhan ruang pengelola toko buku.



Gambar 4.91 Konsep kegiatan dan kebutuhan ruang pengelola perpustakaan.



Gambar 4.92 Konsep kegiatan dan kebutuhan ruang pengelola konsultan pendidikan.



Gambar 4.93 Konsep kegiatan dan kebutuhan ruang pengelola bangunan.

C. Konsep kebutuhan ruang dan besaran ruang

Tapak memiliki luas lahan sebesar 10228.6 m², dengan rencana KDB yang digunakan sebesar 40% (4091.4 m²). Kebutuhan ruang diintegrasikan dengan KDB menghasilkan bangunan 3 lantai (dengan penggunaan KLB 1.2). Berikut rincian kebutuhan ruang:

Tabel 4.36 Konsep Kebutuhan Ruang dalam Bangunan

Kelompok fasilitas	Ruang	Jumlah	Total Luas (m ²)	View	Lingkungan tenang	Kemudahan akses	Sifat ruang
Lantai 1							
Umum	<i>Main lobby</i>	1	260	v	-	v	Publik
	Ruang informasi	1	8	v	-	v	Publik
	<i>ATM Center</i>	1	15.8	-	-	v	Semi privat
	Musholla	1	80	-	v	v	Semi privat
	Total (+ sirkulasi 30%)		472.94				
Pendidikan nonformal	Kursus akademik – matematika						
	<i>Front office</i>	1	8	-	-	v	Semi publik
	Ruang administrasi	1	8	-	v	v	Semi privat
	Ruang kelas	6	240	v	v	v	Semi privat
	<i>Lounge</i>	1	35	v	-	v	Semi publik
	Ruang pimpinan lembaga	1	8	-	v	-	Privat
	Ruang tenaga pengajar	1	120	-	v	-	Semi Privat
	Ruang rapat	1	16	-	v	-	Privat
	Ruang loker staf	1	39.8	-	v	-	Privat
	Gudang	1	20	-	-	-	Privat
Total (+ sirkulasi 30%)		446.94					
Penunjang bangunan	<i>Kafe</i>						
	<i>Coffe shop & lounge</i>	1	19.92	v	-	v	Semi publik
	Ruang makan	1	96.8	v	-	v	Semi publik
	Ruang kasir	1	8	-	-	v	Semi privat
	<i>Main kitchen</i>	1	38.72	-	-	v	Privat
	Ruang loker staf	1	20.3	-	v	-	Privat
	Gudang	1	9.68	-	-	-	Privat
	Total (+ sirkulasi 30%)		251.45				
<i>Foodcourt</i>							
Ruang makan	1	303.75	v	-	v	Semi publik	
Ritel+dapur	15	141.6	-	-	v	Semi privat	

	Ruang loker staf kebersihan	1	20.3	-	v	-	Privat	
	gudang	1	30.4	-	-	-	Privat	
	Total (+ sirkulasi 30%)		644.87					
Penunjang pendidikan	Toko buku							
	R. informasi & penitipan barang	1	25.6	-	v	v	Semi publik	
	Ruang <i>display</i>	1	200	v	-	v	Semi publik	
	Kasir	1	5.16	-	-	v	Semi publik	
	Ruang pimpinan toko & staf	1	40	-	v	-	Privat	
	Ruang rapat	1	16	-	-	-	Privat	
	Ruang loker staf	1	20.3	-	-	-	Privat	
	Gudang	1	50	-	-	-	Privat	
	Total (+ sirkulasi 30%)		464.18					
Pengelola bangunan	Ruang pimpinan	1	8	-	v	-	Privat	
	Ruang staf	1	120	-	v	-	Privat	
	Ruang rapat	1	16	-	v	-	Privat	
	Ruang arsip fotokopi	1	16	-	-	-	Semi privat	
	Gudang	1	20	-	-	-	Privat	
	Total (+ sirkulasi 30%)		234					
Servis	Toilet							
	Pria	4	48.8	-	-	-	Privat	
	wanita	4	41.2					
	Pemeliharaan dan perawatan bangunan							
	Ruang teknisi	1	20				Privat	
	Ruang panel utama	2	15					
	Ruang pompa	4	30					
Ruang sampah	1	5						
	Total (+sirkulasi 30%)		208					
Sirkulasi vertikal	Tangga darurat	4	52.16	-	-	v	Semi publik	
	Eskalator	2	38.36	-	-	v	Publik	
	lift	1	4.84	-	-	v	Semi privat	
	Total		95.36					
	Hall (+ sirkulasi 10%)		285					
Total Lantai 1			3102.74					
Lantai 2								
Umum	Hall	1	143.84	v	-	v	Semi publik	
Pendidikan nonformal	Kursus tata kecantikan							
	<i>Front office</i>	1	8	-	-	v	Semi publik	
	Ruang administrasi	1	8	-	v	v	Semi privat	
	Ruang kelas	3	120	-	v	v	Semi privat	
	Ruang pimpinan lembaga	1	8	-	v	-	Privat	
	Ruang tenaga pengajar	1	16	-	v	v	Semi privat	
	Ruang rapat	1	39.8	-	v	v	Privat	
	Ruang loker staf	1	40	-	v	-	Privat	
		Total (+ sirkulasi 30%)		311.74				
	Kursus akademik akutansi & perpajakan							
	<i>Front office</i>	1	8	-	-	v	Semi publik	
	Ruang administrasi	1	8	v	-	v	Semi privat	
	Ruang kelas	6	240	v	v	v	Semi privat	
	Lounge	1	35	v	-	v	Semi publik	
	Ruang pimpinan lembaga	1	8	-	v	-	Privat	
	Ruang tenaga pengajar	1	120	-	v	v	Semi privat	
	Ruang rapat	1	16	-	v	-	Privat	
Ruang loker staf	1	39.8	-	-	-	Privat		
Gudang	1	20	-	-	-	Privat		

	Total (+ sirkulasi 30)	643.24				
	Bimbingan belajar					
	<i>Front office</i>	1	8	-	-	v Semi publik
	Ruang administrasi	1	8	-	-	v Semi privat
	Ruang kelas reguler	5	200	v	v	v Semi privat
	Ruang kelas intensif	2	60	v	v	v Semi privat
	Lounge	1	35	v	-	v Semi publik
	Ruang tenaga pengajar	1	50	-	v	v Semi Privat
	Ruang loker staf	1	20	-	-	- Privat
	Gudang	1	20	-	-	- Privat
	Total (+ sirkulasi 30%)		521.3			
	Perpustakaan					
	Ruang informasi & loker penitipan barang	1	33.6	-	-	v Semi publik
	Ruang administrasi	1	8	v	-	v Semi privat
	Ruang peminjaman & pengembalian buku	1	32	v	-	v Semi privat
	Ruang koleksi buku	1	86.4	-	v	v Semi privat
	Ruang internet	1	42	-	v	v Semi privat
	Ruang baca	1	70	v	v	v Semi privat
	Ruang pimpinan & staf	1	20	-	v	- Privat
Penunjang pendidikan	perpustakaan					
	Ruang rapat	1	16	-	v	v Privat
	Ruang loker staf	1	20.3	-	-	- Privat
	Gudang	1	50	-	-	- Privat
	Total (+ sirkulasi 30%)		344.7			
	Konsultan pendidikan					
	<i>Font office</i>	1	8	-	-	v Semi publik
	Ruang administrasi	1	8	-	v	v Semi privat
	Ruang konsultasi	2	32	-	v	v Privat
	Ruang pimpinan lembaga	1	8	-	v	- Privat
	Ruang tenaga konsultan	1	40	-	v	- Privat
	Ruang rapat	1	16	-	v	v Privat
	Ruang loker staf	1	20	-	v	- Privat
	Gudang	1	10	-	-	- Privat
	Total (+ sirkulasi 30%)		184.6			
	Toilet					
	Pria	4	48.8			- Privat
	wanita	4	41.2	-	-	-
	Pemeliharaan dan perawatan bangunan					
Servis	Ruang teknisi	1	20			
	Ruang panel utama	2	15	-	-	- Privat
	Ruang pompa	4	30			
	Ruang sampah	1	5			
	Total (+sirkulasi 30%)		208			
Sirkulasi vertikal	Tangga darurat	4	52.16	-	-	v Semi publik
	Eskalator	2	38.36	-	-	v Publik
	lift	1	4.84	-	-	v Semi privat
	Total		95.36			

		Void	285				
		Total Lantai 2	2737.78				
		Lantai 3					
Umum	Hall	1	143.84	v	v	v	Semi publik
	Kursus akademik bahasa						
	Front office	1	8	-	-	v	Semi publik
	Ruang administrasi	1	8	-	v	v	Semi privat
	Ruang kelas	3	120	v	v	v	Semi privat
	Lab. bahasa	3	120	v	v	v	Semi privat
	Lounge	1	35	v	-	v	Semi publik
	Ruang pimpinan lembaga	1	8	-	v	-	Privat
	Ruang tenaga pengajar	1	100	-	v	v	Semi privat
	Ruang rapat	1	16	-	v	v	Privat
	Ruang loker staf	1	39.8	-	-	-	Privat
	Gudang	1	20	-	-	-	Privat
	Total (+ sirkulasi 30%)		617.24				
	Kursus aplikasi bisnis dan programming						
	Front office	1	8	-	-	v	Semi publik
	Ruang administrasi	1	8	-	v	v	Semi privat
	Ruang kelas	3	90	v	v	v	Semi privat
	Lab. Komputer	3	120	-	v	v	Semi privat
	Ruang pimpinan lembaga	1	8	-	v	-	Privat
	Ruang tenaga kerja	1	60	-	v	v	Semi Privat
	Ruang rapat	1	16	-	v	-	Privat
	Ruang loker staf	1	39.8	-	-	-	Privat
	Gudang	1	40	-	-	-	Privat
	Total (+ sirkulasi 30%)		506.74				
Pendidikan nonformal	Bimbingan belajar						
	Front office	1	8	-	-	v	Semi publik
	Ruang kelas regular	4	160	v	v	v	Semi privat
	Ruang kelas intensif	3	90	v	v	v	Semi privat
	Lounge	1	35	v	-	v	Semi publik
	Ruang pimpinan lembaga	1	8	-	v	-	Privat
	Ruang tenaga pengajar	1	50	-	v	v	Semi privat
	Ruang loker staf	1	20	-	-	-	Privat
	Gudang	1	20	-	-	-	Privat
	Total (+ sirkulasi 30%)		508.3				
	Kursus Musik & vokal						
	Front office	1	8	-	-	v	Semi publik
	Lounge	1	35	v	-	v	Semi publik
	Ruang administrasi	1	8	-	v	v	Semi privat
	Ruang kelas	2	60	-	v	v	Semi privat
	Studio musik	2	100	-	-	o	Semi privat
	Studio rekaman	2	24	-	v	-	Privat
	Ruang pimpinan lembaga	1	8	-	v	-	Privat
	Ruang tenaga pengajar	1	60	-	v	v	Semi Privat
	Ruang rapat	1	16	-	v	-	Privat
	Ruang loker staf	1	39.8	-	v	-	Privat
	Gudang	1	20	-	-	-	Privat
	Total (+ sirkulasi 30%)		446.94				
Servis	Toilet						
	Pria	4	48.8	-	-	-	Privat

	wanita	4	41.2				
	Pemeliharaan dan perawatan bangunan						
	Ruang teknisi	1	20				
	Ruang panel utama	2	15	-	-	-	Privat
	Ruang pompa	4	30				
	Ruang sampah	1	5				
	Total (+ sirkulasi 30%)		208				
Sirkulasi vertikal	Tangga darurat	4	52.16	-	-	v	Semi publik
	Eskalator	2	38.36	-	-	v	publik
	lift	1	4.84	-	-	v	Semi privat
	Total		95.36				
	Ruang terbuka		285				
	Total Lantai 3		2811.42				
	Total Kebutuhan dalam bangunan		8651.94				

Luas tapak 10228.6 m², dengan area terbangun 40% yaitu sekitar 4091.4 m², maka ruang terbukanya 60%, yaitu sekitar 6137.2 m². Berikut rincian konsep kebutuhan ruang *outdoor*:

Tabel 4. 37 Konsep Kebutuhan Ruang *Outdoor*

Kelompok fasilitas	Kelompok ruang	Ruang	Kapasitas (unit)	Luas (m ²)
Servis	<i>Drop off area</i>		4	64.4
	Parkir pengunjung	Parkir motor	96	226.8
		Parkir mobil	64	1030.4
	Parkir pengelola	Parkir motor	42	99.23
		Parkir mobil	18	289.8
Umum	Penunjang pendidikan	Gazebo	32 meja (1meja=4kursi)	99.84
Total kebutuhan fasilitas servis dan umum				1810.47
Luas area untuk sirkulasi dan ruang terbuka hijau (taman)				4326.73
Total				6137.2

D. Konsep organisasi ruang

Konsep organisasi ruang di dalam tapak dan bangunan berdasarkan hasil analisis mempertimbangkan beberapa hal sebagai berikut:

- Peletakan massa bangunan mempertimbangan hirarki masing-masing sifat ruang, meliputi zona semi publik, zona semi privat dan zona privat. Setiap zona memiliki karakter yang dibutuhkan masing-masing kegiatan dengan tingkat hubungan yang berbeda terhadap ruang luar. Zona publik termasuk dalam zona diluar bangunan yang dapat dijangkau masyarakat umum.
- Zona semi publik merupakan zona penerimaan dan perantara antara ruang luar bangunan dan ruang dalam bangunan. kegiatan pada zona ini adalah kegiatan penunjang dalam bangunan.

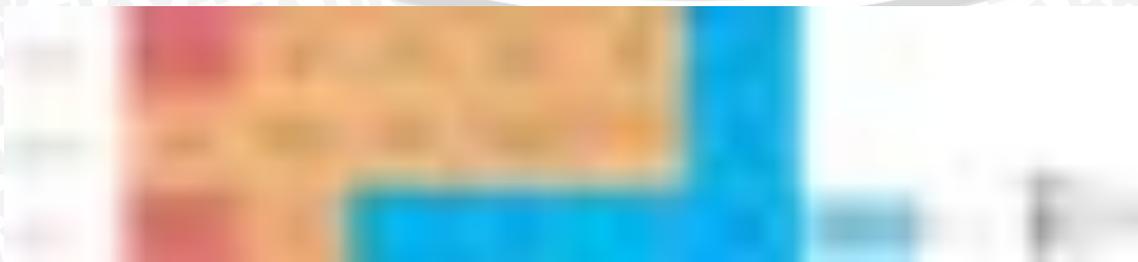
- c. Zona semi privat merupakan ruang dalam bangunan yang untuk mengakomodasi kebutuhan penunjang pendidikan namun tingkat kepekaan terhadap lingkungan luar lebih dibutuhkan.
- d. Zona privat diletakkan jauh dari area *entrance* utama agar kegiatan yang berlangsung tidak terganggu oleh kegiatan pada zona publik yang umumnya ramai.

Berikut penjabaran organisasi ruang secara makro yang menggambarkan hubungan ruang dalam skala tapak:



Gambar 4.94 Konsep organisasi ruang makro.

Telah ditentukan bahwa konsep bangunan *Malang Learning Center* ialah bangunan berlantai 3. Konsep organisasi ruang secara vertikal yang menjelaskan hubungan ruang ketiga level lantainya dijelaskan secara organisasi ruang vertikal sebagai berikut:



Gambar 4.95 Konsep organisasi ruang vertikal.

Konsep organisasi ruang mikro dijelaskan pada setiap level lantai. Penentuan penempatan setiap jenis fungsi kegiatan pada setiap level lantai berdasarkan hasil analisis karakter kegiatan dan pelaku masing-masing fungsi yang disesuaikan dengan kondisi lingkungan tapak. Kelompok fungsi penunjang bangunan dan beberapa fungsi penunjang pendidikan yang bersifat lebih publik berada di level 1, serta fasilitas pendidikan nonformal kursus matematika dan pengelola bangunan bagian teknis. Penempatan kursus matematika di level lantai 1, berdasarkan pertimbangan bahwa pelaku pada jenis pendidikan ini mayoritas adalah siswa SD yang memiliki karakter dinamis, aktif, ekspresif, dan kemungkinan masih bersama orang tua. Pertimbangan tersebut yang menjadi penentuan jenis layanan tersebut berada dilantai satu. Jika orang tua sedang menunggu anaknya belajar, maka dapat menikmati fasilitas penunjang dalam bangunan, dengan tetap mengawasi kegiatan belajar anak.



Gambar 4.96 Konsep organisasi ruang lantai 1.

Kelompok fungsi yang berada di level 2, ialah kelompok fungsi yang membutuhkan zona tingkat kepekaan sedang terhadap lingkungan luar tapak. Untuk kelompok fungsi penunjang pendidikan, yang membutuhkan kondisi ini ialah perpustakaan dan konsultan pendidikan. Untuk fungsi pembelajaran nonformal yang sesuai berada pada kondisi tersebut ialah kursus akuntansi & perpajakan, bimbingan belajar (khusus untuk siswa SMP), dan kursus kecantikan.



Gambar 4.97 Organisasi ruang lantai 2.

Kelompok fungsi di level 3 ialah kelompok fungsi yang membutuhkan tingkat ketenangan tinggi terhadap lingkungan luar tapak. Kelompok fungsi pembelajaran nonformal yang membutuhkan kondisi lingkungan tersebut ialah, kursus bahasa, bimbingan belajar (khusus untuk siswa SMA), kursus *music & vocal*, dan kursus komputasi. Fungsi pengelolaan bangunan bagian manajemen bangunan berada di level 3, dengan pertimbangan dijauhkan dari jangkauan fasilitas publik.



Gambar 4.98 Konsep organisasi ruang lantai 3.

4.8.2 Konsep tapak

Konsep tapak merupakan zonasi fungsi secara makro hasil tanggapan kondisi eksisting di tapak baik zoning horizontal dan vertikal. Konsep tapak juga menggambarkan posisi bangunan di tapak berdasarkan hasil analisis pembayangan, aksesibilitas di tapak beserta sistem sirkulasi dan parkir.

A. Konsep pembayangan

Area di tapak yang menerima sinar matahari sepanjang tahun berdasarkan hasil analisis sebesar 74%. Massa bangunan akan diposisikan pada area tersebut, namun hanya

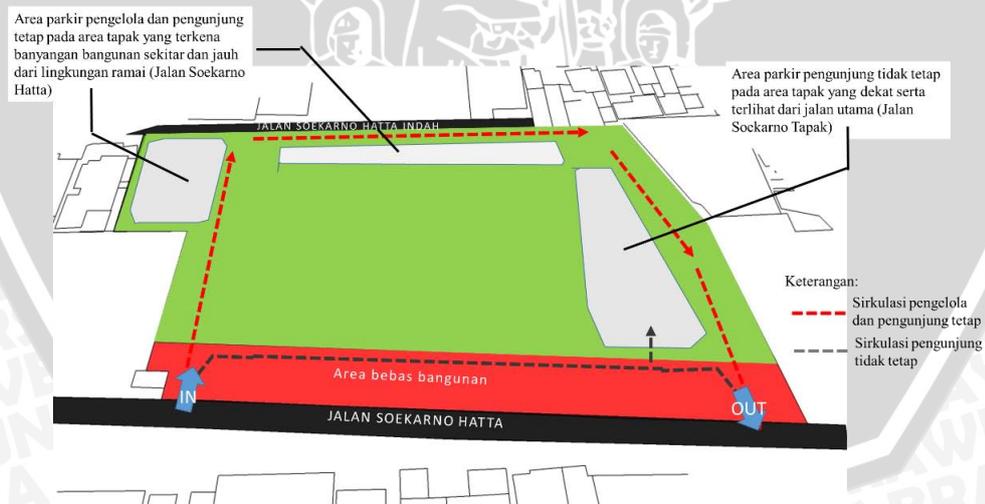
40% bagian menyesuaikan dengan hasil konsep ruang. Area yang terbayangi sekitar 26%, akan dimanfaatkan untuk fungsi servis, yaitu area parkir dan sirkulasi.



Gambar 4.99 Konsep posisi bangunan di tapak.

B. Konsep aksesibilitas, sirkulasi, dan parkir

Merespon kondisi lingkungan dan pola pergerakan lalu lintas di jalan Soekarno Hatta merupakan titik potensial sebagai *entrance* sekaligus *exit* tapak. *Entrance* tapak dibuat satu namun untuk sirkulasi di tapak dibedakan antara pengelola, pengunjung tetap dan tidak tetap. Area *entrance* dibuat selebar mungkin untuk mengurangi kemungkinan masalah *traffic* di jalan Soekarno Hatta akibat sirkulasi kendaraan yang akan ke tapak.



Gambar 4.100 Konsep aksesibilitas, sirkulasi dan parkir.

C. Konsep zonasi tapak

Konsep zonasi secara horizontal di tapak didasarkan perencanaan zona secara makro dengan pembagian sifat kegiatan sebagai berikut;

- Zona publik → area yang mudah dicapai pengunjung dan dekat dengan jalan utama lingkungan tapak (jalan Soekarno Hatta). Zona publik diperuntukan untuk ruang terbuka yang difungsikan sebagai area sirkulasi dan taman.
- Zona semi publik → area yang dapat dicapai pengunjung namun tidak dekat dengan area entrance, dan digunakan sebagai area parkir pada tapak.
- Zona semi privat → area yang termasuk dalam bangunan namun tidak terlalu membutuhkan ketenangan lebih. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam zona ini ialah fungsi penunjang bangunan dan penunjang pendidikan khususnya toko buku.
- Zona privat → area dalam bangunan yang membutuhkan tingkat ketenangan dan zonanya sulit dijangkau pengunjung umum, namun tetap mempertimbangkan kemudahan aksesibilitas bagi pengelola. Fungsi-fungsi yang termasuk dalam zona ini adalah fungsi pendidik nonformal dan fungsi penunjang.

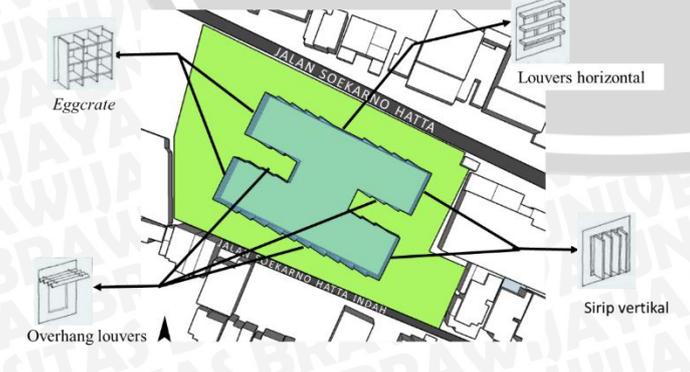


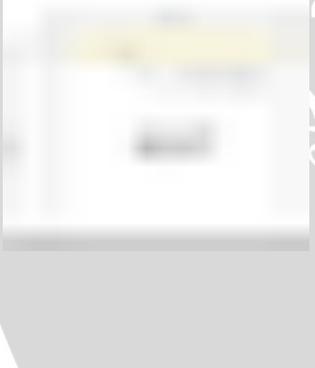
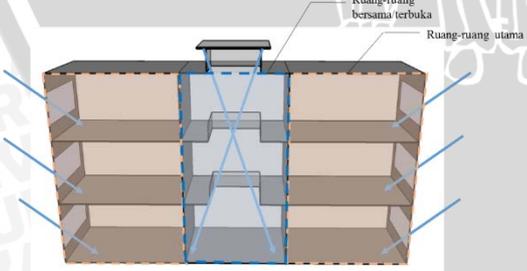
Gambar 4.101 Konsep zonasi tapak.

4.8.3 Konsep bangunan berdasarkan pemanfaatan cahaya alami

Dalam perancangan bangunan dengan pemanfaatan cahaya alami terdapat beberapa parameter yang mengacu pada teori menurut Manurung (2012) dan Lechner (2007). Hasil proses analisis berdasarkan parameter tersebut menjadi konsep perancangan bangunan *Malang Learning Center* ini.

Tabel 4.38 Konsep Bangunan Berdasarkan Pemanfaatan Cahaya Alami

Strategi	Konsep Bangunan	
Orientasi bangunan		<p>Perencanaan orientasi bangunan kondisi lingkungan tapak, yaitu memanjang searah sudut azimuth 296°-116°, dengan pertimbangan untuk menghindari cahaya langsung dari orientasi 305° (<i>overheated periode</i>) maka fasad di bagian sisi yang mendekati orientasi tersebut dibuat miring keluar bangunan.</p>
Bentuk bangunan		<p>Bentuk bangunan ramping dengan permainan geometri bentuk H. Bentuk H akan menghasilkan sisi bangunan yang langsung menghadap ruang luar, sehingga akan banyak peluang ruang-ruang dalam bangunan dapat mengakses cahaya alami.</p> <p>Bentuk H menghasilkan massa bangunan majemuk (2 massa) yang dihubungkan (<i>linked by</i>), untuk menghindari antar massa menghalangi masuknya cahaya ke bidang massa lain, maka jarak antar massa ± 11.70. Dengan perencanaan ketinggian bangunan 3 lantai $\pm 13m$</p>
Tampilan bangunan	<p>Konsep tampilan bangunan mengacu pada budaya bangunan pendidikan lokal dan fokus optimasi pencahayaan terkait adanya alat kontrol cahaya eksterior (<i>sun shading</i>). Berikut konsep tampilan selubung bangunan mengacu budaya lokal;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bentuk fasad mendekati simetris. Hal ini karena adanya konsep orientasi bukaan yang berbeda dengan orientasi bangunan, jadi terbentuk fasad yang tidak simetri, namun mendekati simetri - Fasad didominasi dengan jendela dan penggunaan dinding kaca - Tambahan elemen penanda bangunan sebagai media informasi (iklan/reklame) menjadi bagian fasad bangunan, untuk menarik perhatian pengunjung. - Bentuk atap kombinasi atap datar dan atap segitiga. - Warna eksterior bangunan kombinasi warna netra, warna asli material (warna bata) dan warna biru. 	
	<p>Konsep <i>shading device</i> yang digunakan disesuaikan dengan kebutuhan ruang dan kondisi lingkungan yang menjadi orientasi ruang. Konsep bentuk bangunan geometri H menghasilkan massa majemuk, sehingga terdapat dua bidang bangunan eksterior yang memiliki orientasi sama namun menghadap ke kondisi lingkungan yang berbeda.</p>	

Tipe bukaan	<p>Penentuan kebutuhan tipe jendela berdasarkan hasil analisis kondisi lingkungan yang menjadi orientasi ruang.</p> <p>Konsep Tipe Jendela</p> <p>Utara → Jendela pencahayaan alami dan pandangan keluar Timur → Jendela pencahayaan alami Selatan → Jendela pencahayaan alami dan pandangan keluar Barat → Jendela pencahayaan alami</p>			
Kebutuhan luas bukaan	Konsep Posisi Bukaan Cahaya Dalam Ruang dan Kebutuhan Bukaan Cahaya			
	Ruang	Posisi bukaan	Luas ruang (m ²)	Luas bukaan (m ²)
	Ruang kelas umum	Dari bagian samping	± 40	≤ 8
	Ruang komputasi	Dari bagian samping (diusahakan posisi bukaan lebih tinggi), untuk menghindari cahaya langsung	± 40	≤ 8
	Ruang kelas (kursus kecantikan)	Dari bagian samping	± 30	≤ 6
	Ruang baca perpustakaan	Dari bagian samping	± 70	≤ 14
	Ruang internet perpustakaan	Dari bagian samping (diusahakan posisi bukaan lebih tinggi), untuk menghindari cahaya langsung	± 42	≤ 8.4
Orientasi dan modul ruang utama	 <p>Ruang kelas sebagai ruang utama dalam <i>Malang Learning Center</i>, dijadikan acuan modul rancangan. Dengan kebutuhan ruang kelas ± 40 m² dan persyaratan lebar minimal 5 m, jarak guru menerangkan didepan kelas dengan siswa terjauh maksimal 7 m. Dari pertimbangan tersebut maka terpilih modul 6x7m. dengan modul tersebut kemungkinan guru/tutor menerangkan dengan menggunakan media papan tulis tetap terjangkau oleh siswa yang duduk di bangku baris paling belakang. Posisi bukaan berada di sisi panjang memungkinkan cahaya yang diterima pengguna dari bagian samping kiri.</p>			
Susunan ruang	 <p>Susunan bangunan secara makro ialah radial, dengan pengaplikasian ruang main lobby sebagai ruang bersama penghubung antar kelompok fungsi ruang lainnya dalam hubungan ruang horizontal. Dalam hubungan ruang vertikal, atrium sebagai penghubung antar lantai. Adanya atrium maupun void merupakan pengaplikasian usaha memasukkan cahaya untuk ruang-ruang bersama yang berada di lantai bawah yang tidak memungkinkan mengakses cahaya dari bagian samping bangunan.</p>			

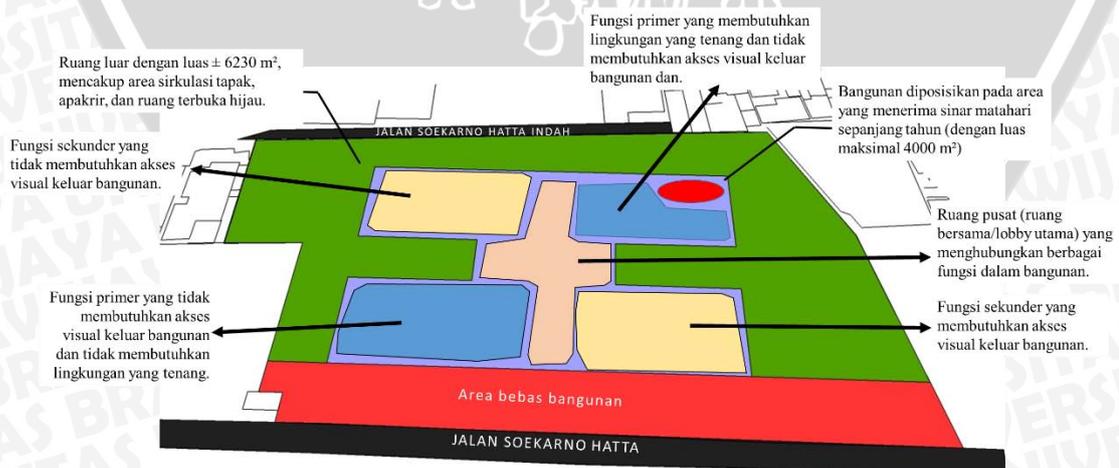
4.8.4 Konsep tata massa dan ruang luar

Konsep orientasi bangunan mengikuti kondisi lingkungan tapak yaitu dengan posisi memanjang searah sudut azimuth 116° - 296° . Massa diposisikan tepat di tengah tapak, yaitu area yang menerima sinar matahari sepanjang tahun, karena tidak terkena bayangan bangunan sekitar yang mayoritas ketinggiannya 2-3 lantai. Jalan untuk sirkulasi kendaraan yang memasuki tapak dibuat mengelilingi bangunan untuk mempermudah aksesibilitas menuju bangunan dari berbagai sisi bangunan.

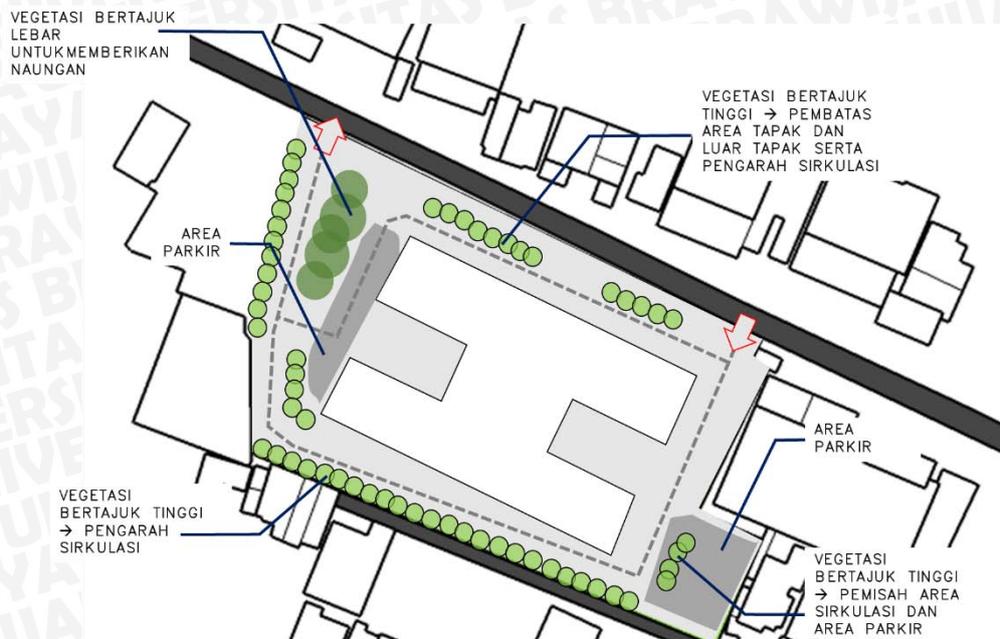


Gambar 4.102 Konsep tata massa dan ruang luar.

Tapak memiliki luas sebesar 10228.6 m^2 , dengan rencana KDB yang digunakan sebesar 40% (4091.4 m^2), sehingga luas ruang luar $\pm 6230 \text{ m}^2$. Peletakan zonasi fungsi mempertimbangkan kebutuhan setiap fungsi yang disesuaikan dengan kondisi lingkungan (Gambar 4.103). Konsep penataan vegetasi disesuaikan dengan kebutuhan tapak yang membutuhkan elemen pembentuk ruang, pengarah sirkulasi dan peneduh (Gambar 4.104).



Gambar 4.103 Konsep zonasi fungsi.



Gambar 4.104 Konsep ruang luar dan vegetasi.

4.8.5 Konsep pencahayaan buatan

A. Sistem pencahayaan

Sistem pencahayaan yang digunakan pada setiap jenis ruang disesuaikan dengan fungsi visual yang dibutuhkan pada setiap jenis ruang sesuai, dengan hasil dianalisis (tabel 4.26). Untuk ruang-ruang utama pada *Malang Learning Center* menggunakan *general lighting* dan *localized lighting*. *General lighting* sebagai pencahayaan utama ruang, dan *localized lighting* dibutuhkan pada area-area yang menjadi pusat perhatian di kelas yaitu area papan tulis.



Gambar 4.105 Konsep sistem pencahayaan - *general lighting* pada ruang kelas.



Gambar 4.106 Konsep *localized lighting* untuk pencahayaan di area papan tulis menggunakan *wallwasher*.

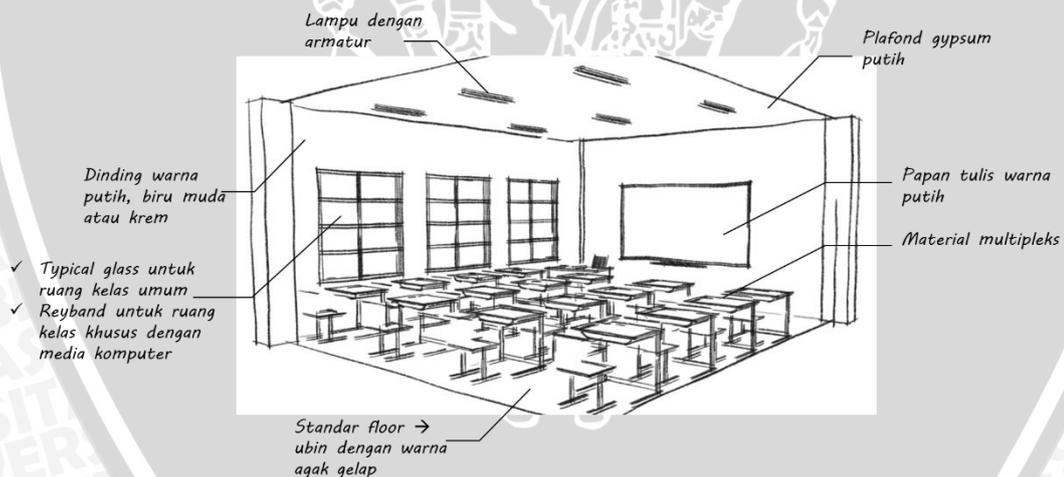
Jenis lampu yang digunakan mengacu pada rekomendasi Lechner (2007:472) untuk bangunan pendidikan, yaitu *fluorescent (TL=tubuleir lamp)*. Tipe lampu setiap jenis ruang mengacu kriteria cahaya yang dibutuhkan (tabel 2.3) dan disesuaikan dengan tipe lampu pada katalog lampu *Philips*. Tipe lampu yang sesuai dengan kriteria tersebut

mayoritas lampu 2TL-D58W untuk ruang utama, dan lampu 4TL-D18W untuk ruang-ruang pendukung dalam bangunan. *General lighting* ruang dipancarkan oleh lampu dengan armature diatur paralel terhadap jendela. Dengan perencanaan kedalam ruang 6 m dengan luas ruang $\pm 40 \text{ m}^2$, dari hasil analisa dibutuhkan 14 lampu (@armatur = 2lampu), maka dibutuhkan 3 baris armatur (@baris= 2 armatur) dan 1 armatur untuk area depan kelas (*localized lighting*).

B. Elemen-elemen interior

Konsep elemen-elemen interior yang digunakan untuk membantu distribusi cahaya dalam ruang mengacu pada hasil studi terdahulu, yaitu

- Dinding dengan nilai reflektor 75-82%, yaitu dinding cat putih, biru mudah, atau krem
- Lantai \rightarrow *standar floor* dengan nilai reflektansi 20%-45%, dan diusahakan warna lantai agak gelap, agar tidak membuat mata pengguna ruang penat
- Plafond \rightarrow gypsum putih
- Furniture ruang \rightarrow material multipleks, memiliki kelebihan lebih kuat terhadap cuaca.
- Papan tulis warna putih,
- Kaca jendela dengan nilai reflector 40-90%



Gambar 4.107 Konsep elemen-elemen interior ruang kelas.

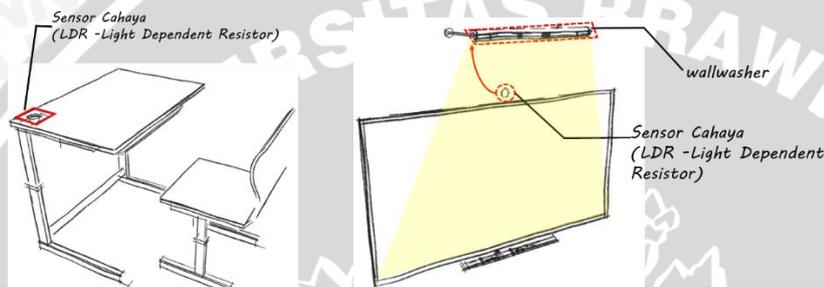
C. Sistem kontrol cahaya dalam ruang

Sistem kontrol cahaya yang digunakan dalam bangunan *Malang Learning Center* dilakukan secara manual dan otomatis. Sistem manual dikendalikan pada bagian pengendalian sistem pusat bangunan, alat kontrol cahaya di nonaktifkan pada saat periode libur. Sistem kontrol otomatis berupa sensor cahaya yang diletakkan pada bangku peserta didik dan pada papan tulis. Saat kondisi pencahayaan alami tidak memenuhi standar,

maka baris luminer akan aktif dan tingkat keterangan yang dikeluarkan diatur untuk memenuhi kekurangan kebutuhan cahaya.



Gambar 4.108 Konsep sistem kontrol cahaya dalam ruang.

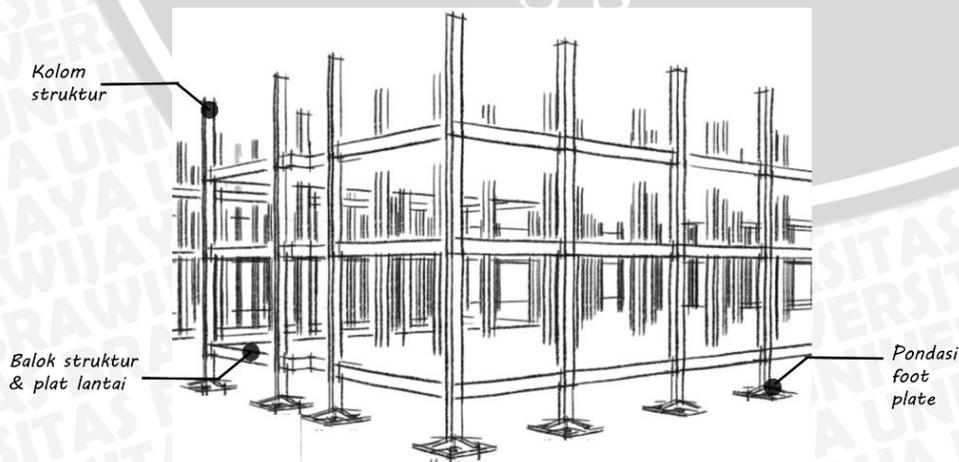


Gambar 4.109 Konsep peletakan alat sensor cahaya.

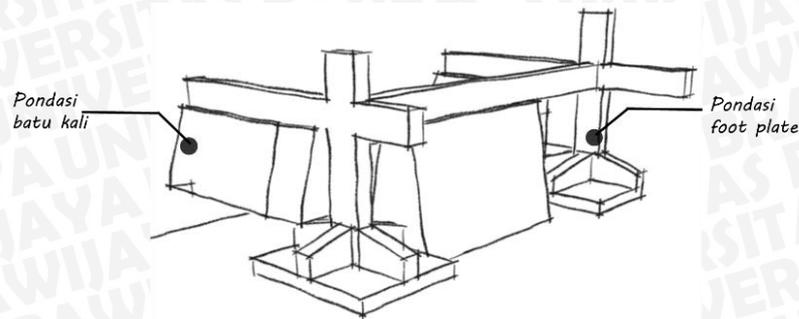
4.8.6 Konsep sistem bangunan

A. Konsep struktur

Model struktur yang digunakan untuk konsep bangunan *Malang Learning Center* yang termasuk dalam bangunan bertingkat rendah 3 lantai, yaitu struktur rangka kaku, berupa susunan elemen kolom dan balok. Dengan konsep kombinasi atap miring dan atap datar. Pondasi yang digunakan menyesuaikan dengan kondisi struktur tanah dan konsep ketinggian bangunan, yaitu kombinasi pondasi foot plate dan batu kali. Pondasi jenis ini sesuai untuk karakter tanah tapak yang mudah lembek.



Gambar 4.110 Konsep struktur bangunan.



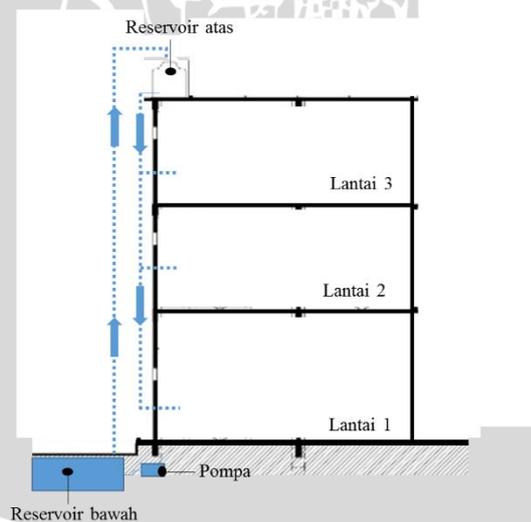
Gambar 4.111 Konsep struktur bagian bawah.

B. Konsep sistem utilitas

Konsep sistem utilitas bangunan seperti yang sudah dijelaskan pada bagian analisis, sebagai berikut:

1. Penyediaan air bersih

Penyediaan air bersih menggunakan sistem tangki atas, yaitu dengan menampung air terlebih dahulu di reservoir bawah kemudian dipompa ke reservoir atas, untuk kemudian didistribusikan ke ruang-ruang per lantai pada bangunan yang membutuhkan. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan air bersih untuk konsep bangunan *Malang Learning Center* ini sebesar 104.5 m^3 . Kebutuhan air bersih digunakan untuk kegiatan sanitasi, cuci pada fungsi penunjang *foodcourt* dan kafe, dan pemadam kebakaran.



Gambar 4.112 Konsep sistem penyediaan air bersih.

2. Pemadam kebakaran

Perencanaan penanggulangan kebakaran merupakan hal penting dalam setiap bangunan publik, untuk meminimalisir kejadian yang tidak diinginkan dan kenyamanan keberlangsungan kegiatan yang diakomodasi. Dalam rancangan bangunan *Malang*

Learning Center ini penanggungjawab kebakaran aktif untuk pemadaman kebakaran dibuat perencanaan

- a. Sistem sprinkler, dari hasil analisis kebutuhan sprinkler 380 unit
- b. Sistem hidran, dari hasil analisis kebutuhan hidran dalam bangunan 24 unit

3. Instalasi listrik

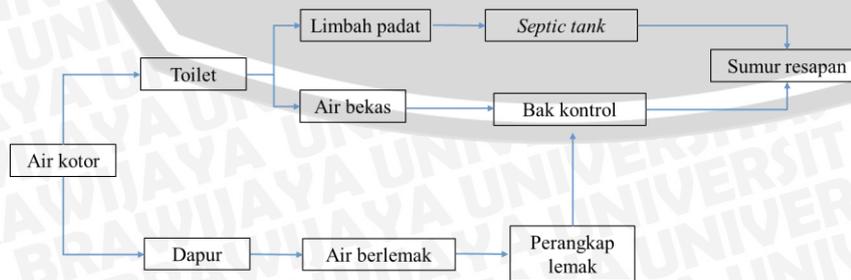
Kebutuhan energi listrik utama diambil dari PLN, genset disediakan pada saat PLN mati/terputus. Ruang genset dan ruang panel dipisahkan, untuk menghindari getaran suara yang ditimbulkan agar tidak mengganggu kegiatan di ruangan lain. Di setiap lantai pada bangunan disediakan ruang panel listrik sebagai ruang kontrol untuk pendistribusian ke setiap kelompok fasilitas ruang.



Gambar 4.113 Konsep skema alur instalasi listrik.

4. Pengolahan air kotor

Sistem pembuangan air kotor dibuat terpisah antara air hujan, air bekas dan limbah padat. Limbah air hujan langsung disalurkan ke sumur resapan. Air bekas berasal dari wastafel di toilet dilairkan ke bak kontrol sebelum disalurkan ke dalam sumur resapan, untuk air berlemak dari dapur dialirkan kedalam perangkap lemak sebelum dialirkan ke bak kontrol. Limbah padat dari toilet ditampung septic tank sebelum diresapkan kesumur resapan.



Gambar 4.114 Konsep sistem pengolahan air kotor.

4.9 Pembahasan Hasil Rancangan

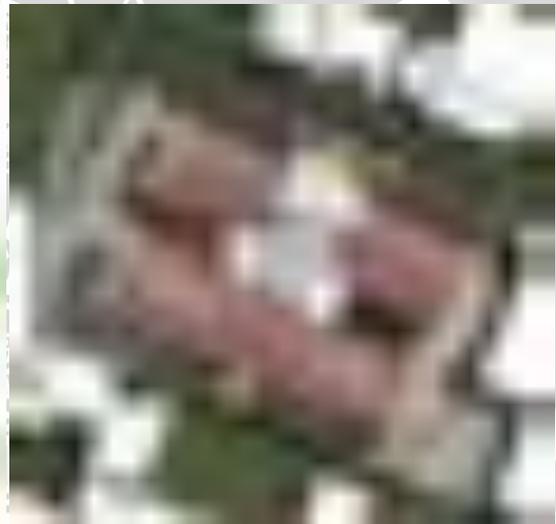
4.9.1 Pembahasan hasil rancangan tapak

A. *Site planning* dan orientasi bangunan

Tata massa di tapak disesuaikan dengan posisi yang menerima cahaya matahari sepanjang tahun dan tidak terkena bayangan bangunan sekitar tapak. Orientasi utama bangunan diposisikan memanjang searah sudut azimuth 116^0 - 296^0 (Gambar 4.115). Pertimbangan peletakan massa bangunan juga disesuaikan dengan regulasi yang berlaku di tapak. Pada hasil rancangan diterapkan regulasi GSB 15 m, area GSB tersebut difungsikan sebagai area sirkulasi utama yang bersifat publik. Pola sirkulasi di tapak dibagi menjadi pola sirkulasi untuk pengunjung tetap yang disamakan dengan sirkulasi pengelola, dan sirkulasi untuk pengunjung tidak tetap. Organisasi sirkulasi setiap jenis pelaku dibuat linier dengan pola makro membentuk organisasi memusat, dengan hirarki menuju bangunan (Gambar 4.116).



Gambar 4.115 Orientasi bangunan.

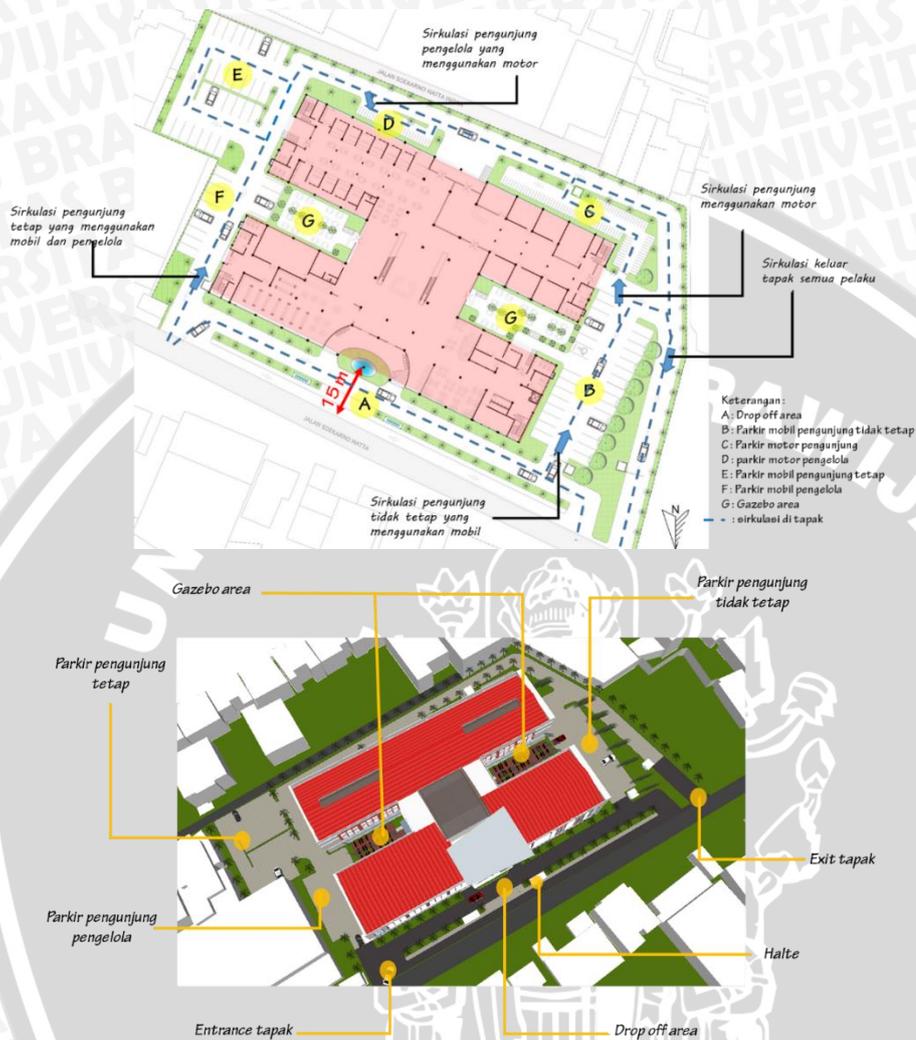


Gambar 4.116 Pola sirkulasi memusat dengan bangunan sebagai hirarki.

Pembagian pola sirkulasi berdasarkan pertimbangan kepentingan dan periodik pelaku dalam bangunan. Pengunjung tetap dan pengelola cenderung memiliki jadwal waktu yang pasti datang mengunjungi bangunan, untuk itu disediakan area parkir mobil tersendiri agar tidak mengganggu keberlangsungan kegiatan pelaku dalam bangunan. Area parkir untuk pengunjung tetap dan pengelola berada pada area timur tapak, area tersebut termasuk dalam zona yang jauh dari jangkauan lingkungan luar tapak.

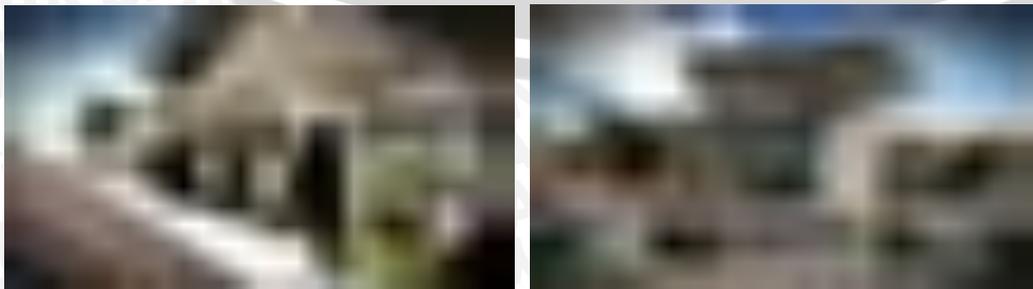
Pengunjung tidak tetap cenderung memiliki jadwal yang tidak pasti datang mengunjungi bangunan, sehingga area parkir diposisikan berada di sebelah barat bangunan. Area sebelah barat bangunan termasuk zona publik karena dapat dijangkau

secara visual oleh pengendara di jalan Soekarno Hatta. Pertimbangan penempatan area parkir pengunjung tidak tetap di area barat juga untuk mendekatkan dengan pintu keluar tapak, sehingga sirkulasi keluar tapak tidak terlalu lama.



Gambar 4.117 Site planning.

Sebagai bangunan pendidikan publik, yang mayoritas pengunjungnya ialah pelajar, maka disediakan fasilitas umum berupa halte. Pelajar yang sebagian besar belum memiliki kendaraan pribadi menggunakan transportasi umum untuk mencapai bangunan. Fasilitas halte juga merupakan kontribusi bangunan terhadap lingkungan di sekitar tapak.



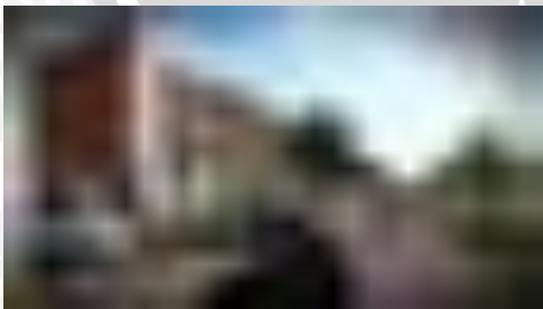
Gambar 4.118 Fasilitas umum – halte didepan bangunan yang langsung berhadapan dengan Jalan Soekarno Hatta.

Pada area *drop off* dan pintu masuk utama dibuat ruang hijau dan terdapat kolam. Ruang hijau tersebut untuk menciptakan pencapaian tidak langsung menuju pintu utama, agar tercipta ruang transisi sebelum memasuki bangunan. Adanya kolam untuk menyamarkan kebisingan dari Jalan Soekarno Hatta agar tidak mengganggu kegiatan dalam bangunan.

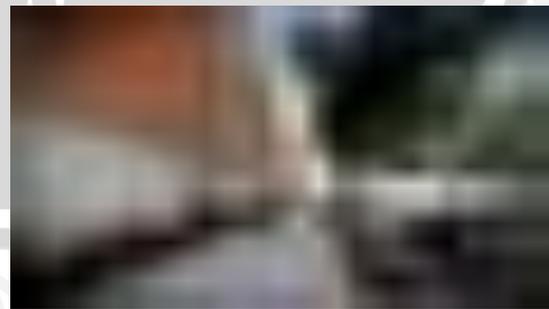


Gambar 4.119 Area *drop off* dan pintu masuk utama bangunan.

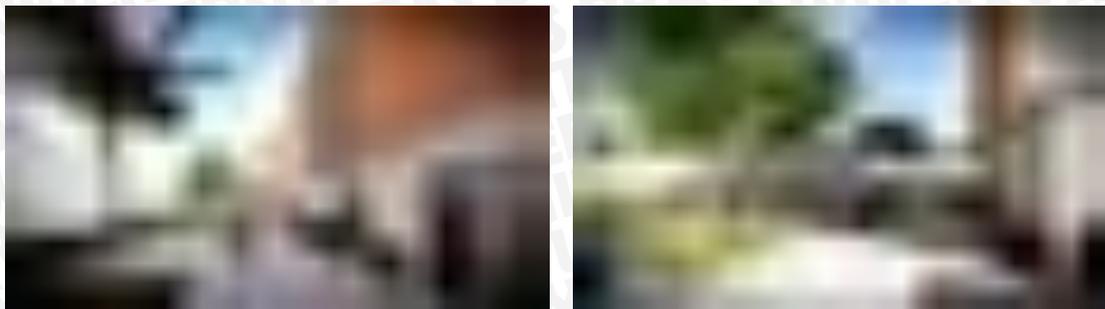
Ruang terbuka hijau di tapak digunakan sebagai pembentuk dan pemisah ruang, yaitu pembentuk atau pengarah ruang sirkulasi di tapak, serta pemisah antara ruang sirkulasi dengan area parkir di tapak. Pemilihan vegetasi untuk pengarah ruang sirkulasi, dan sebagai fungsi estetika memberikan kesejukan pada tapak. Namun pemilihan vegetasi ini juga mempertimbangkan pola pembayangan yang dihasilkan. Untuk vegetasi pengarah sirkulasi dipilih pohon bertajuk tinggi yang tidak mengganggu pandangan dan tidak terlalu memberikan efek pembayangan sehingga tidak mengganggu masuknya sinar matahari pada lantai 1 bangunan. Untuk vegetasi di area parkir sebelah barat tapak dipilih pohon bertajuk lebar yang memberikan naungan, karena area tersebut termasuk area (*overheating periode*), sehingga dibutuhkan perlindungan.



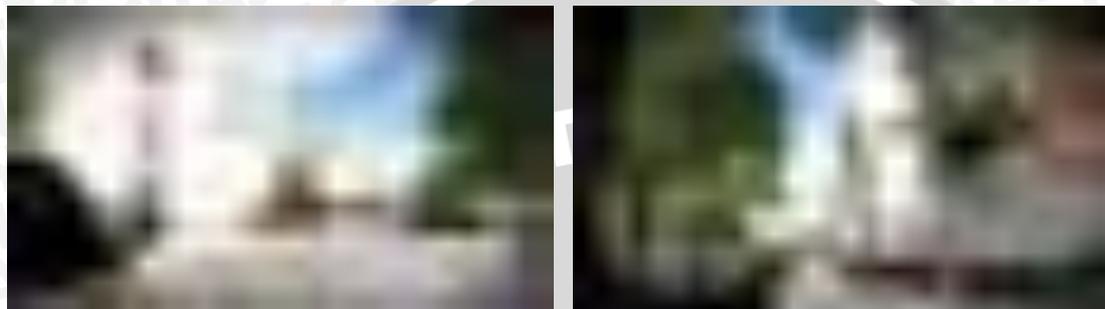
Gambar 4.120 *Entrance* tapak.



Gambar 4.121 Vegetasi bertajuk tinggi penunjang arah sirkulasi dan sebagai pemisah ruang (ruang sirkulasi dan ruang parkir).



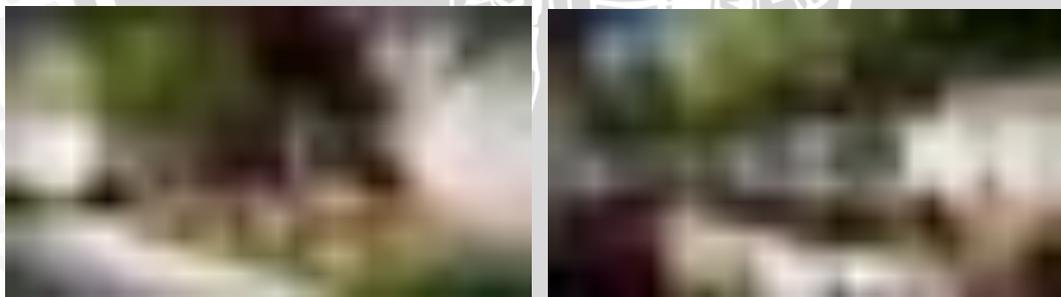
Gambar 4.122 Area sirkulasi dan area parkir pengunjung tetap dan pengelola bangunan, di sebelah timur bangunan.



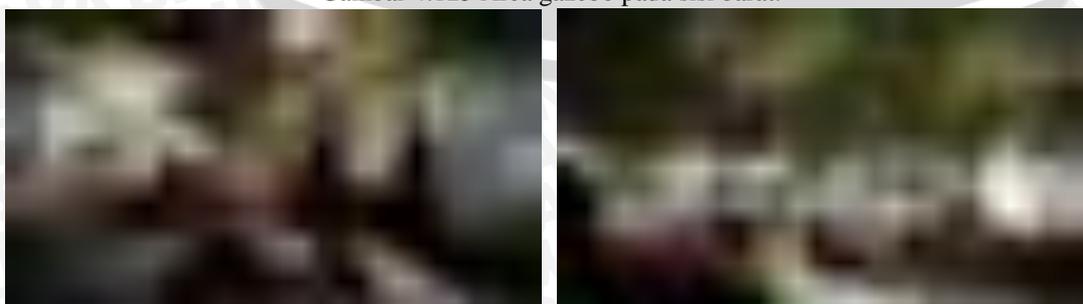
Gambar 4.123 Area parkir mobil pengunjung tidak tetap, di sebelah barat bangunan.

Gambar 4.124 Vegetasi bertajuk lebar yang memberikan pernaungan untuk area parkir di sebelah barat bangunan.

Bentuk massa bangunan H, menghadirkan ruang luar diantara massa bangunan. Ruang luar tersebut difungsikan sebagai ruang belajar *outdoor* berupa gazebo-gazebo. Pada area ini vegetasi dipilih sebagai pernaungan namun tidak menghalangi masuknya cahaya pada lantai satu bangunan, karena lantai satu didominasi dinding kaca sebagai penanda fasilitas-fasilitas publik yang terdapat didalamnya. Area gazebo di sisi barat tapak dapat langsung diakses dari area parkir.



Gambar 4.125 Area gazebo pada sisi barat.

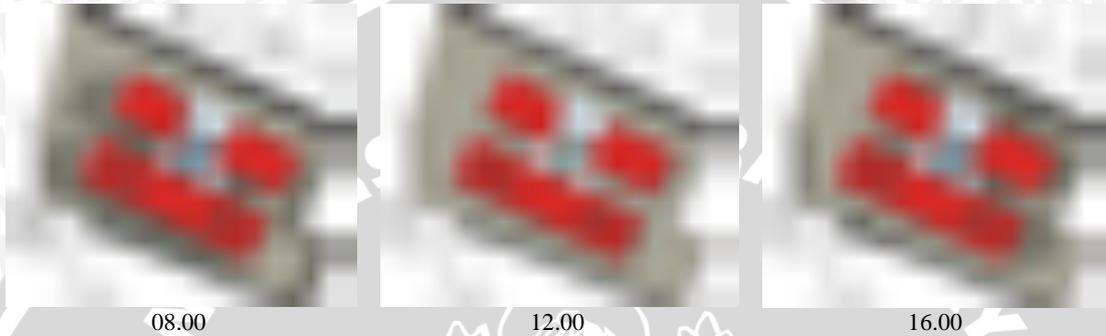


Gambar 4.126 Area gazebo disisi timur.

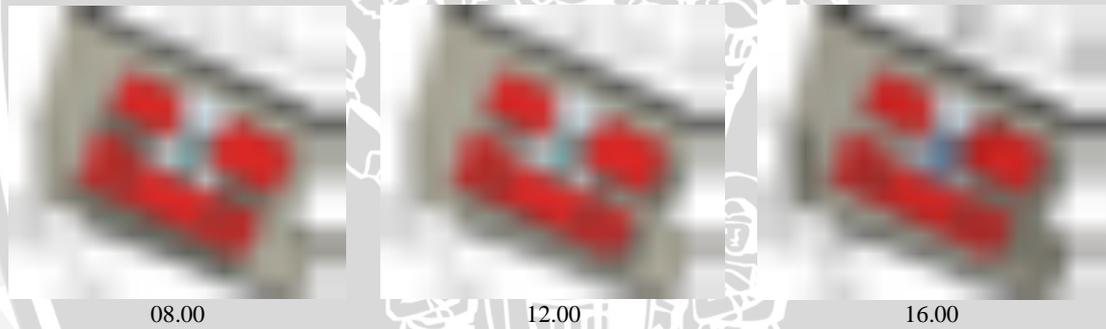


B. Pembayangan bangunan di tapak

Jarak antar massa pada geometri bentuk bangunan H berdasarkan konsep dibuat ≤ 11.70 m. Pada rancangan jarak antar massa dibuat 12 m, dan setelah dievaluasi lebar jarak tersebut tidak menghalangi masuknya cahaya antar bidang massa. Hal ini dibuktikan dengan pembayangan yang dihasilkan bangunan, yang dievaluasi mulai dari pukul 08.00 -16.00 WIB pada setiap waktu 4 posisi periodik pergerakan matahari. Hasilnya bayangan antar massa tidak mengenai massa lain.



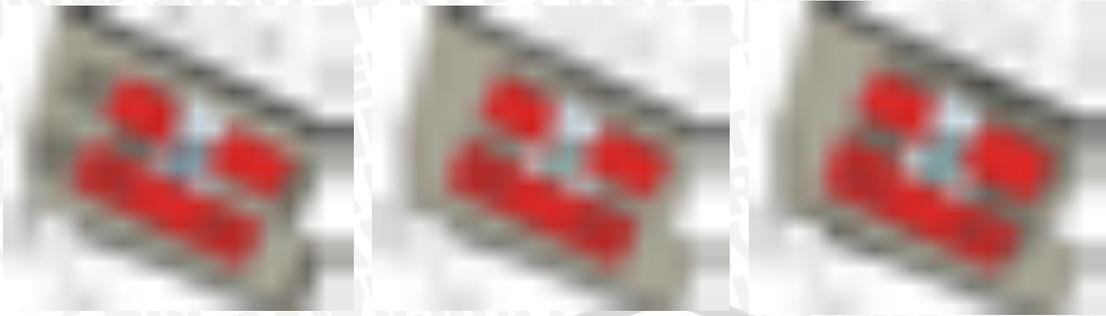
Gambar 4.127 Hasil pembayangan pada 21 Maret.



Gambar 4.128 Hasil pembayangan pada 21 Juni.



Gambar 4.129 Hasil pembayangan pada 23 September.



08.00

12.00

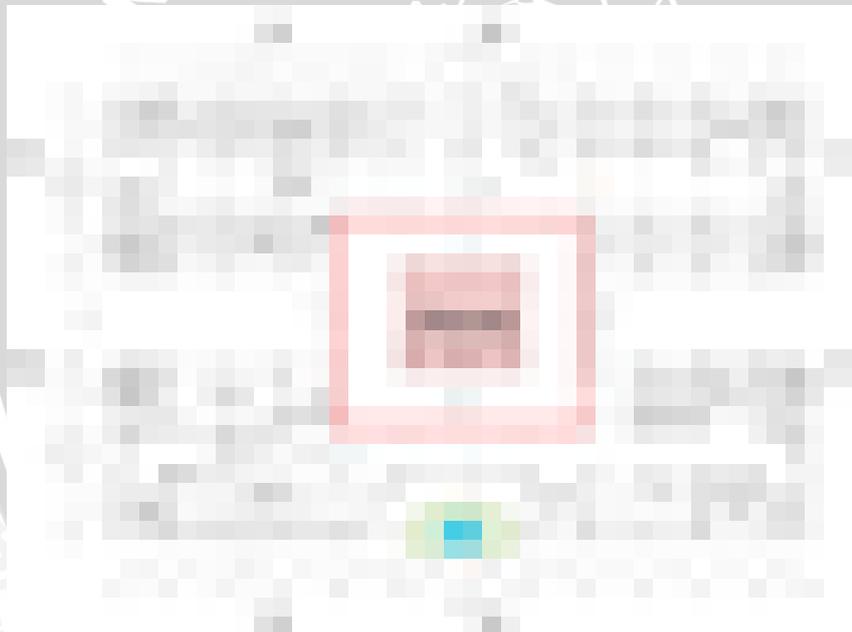
16.00

Gambar 4.130 Pembayangan pada 21 Desember.

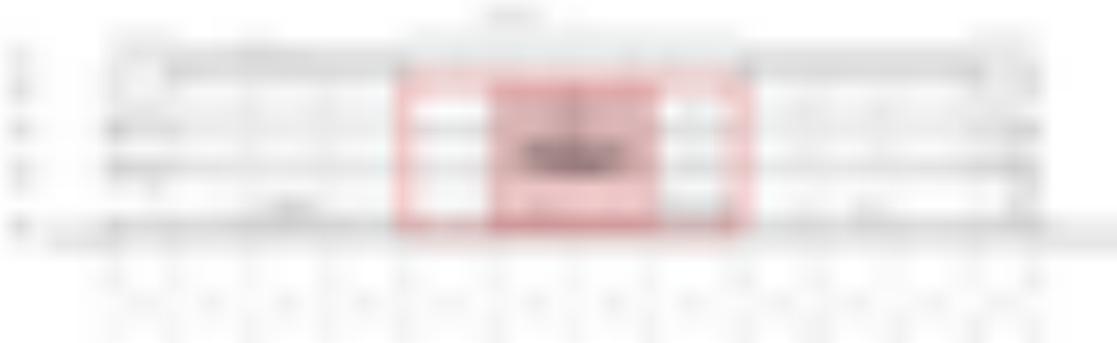
4.9.2 Pembahasan hasil rancangan bangunan

A. Susunan ruang dalam bangunan

Organisasi ruang makro dalam bangunan *Malang Learning Center* ini ialah organisasi radial. Atrium pada *main lobby* merupakan ruang pusat pada organisasi makro bangunan, pada *lobby* terdapat ruang sirkulasi vertikal yang menghubungkan ketiga lantai dalam bangunan.



Gambar 4.131 Posisi ruang bersama/ ruang pusat pada denah bangunan.

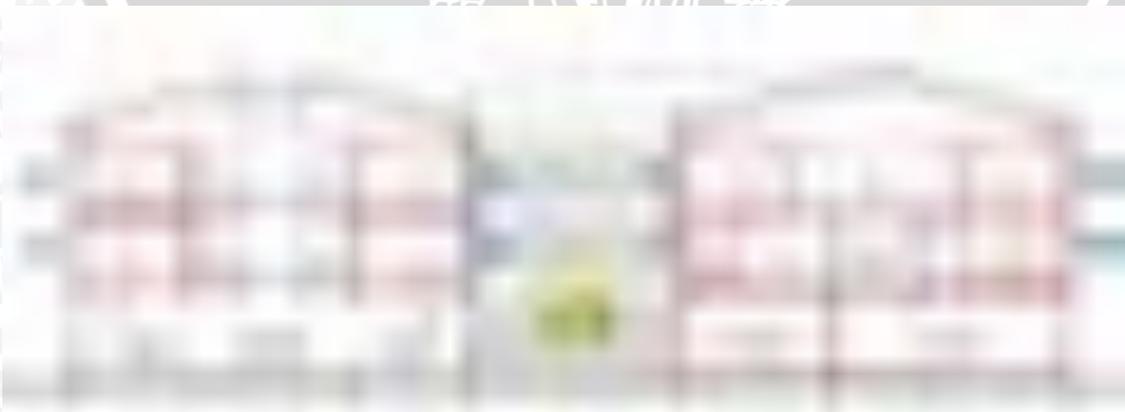


Gambar 4.132 Posisi atrium pada bangunan.

Organisasi ruang mikro linier digunakan pada setiap kelompok fasilitas dalam bangunan. Organisasi ini membentuk hubungan ruang yang bersebelahan. Pola susunan ruang linier memungkinkan untuk setiap ruang utama mengakses langsung cahaya dari ruang luar.



Gambar 4.133 Susunan ruang linier yang memungkinkan setiap ruang utama mengakses cahaya langsung dari ruang luar.



Gambar 4.134 Bentuk susunan ruang linier secara vertikal.

Kebutuhan ruang dalam bangunan berdasarkan konsep sebesar 8651.94 m² diintegrasikan dengan KDB maksimal 40% menjadi bangunan 3 lantai. Realiasi besaran

ruang pada hasil rancangan sebesar 11507.85 m², 3 lantai bangunan, dan KDB yang digunakan 37% (3824.01 m²). Berikut rincian realisasi kebutuhan ruang dalam bangunan (Tabel 4.39).

Tabel 4.39 Besaran Ruang Hasil Rancangan

Kelompok fasilitas	Ruang	Konsep			Hasil rancangan			
		Jumlah	Luas ruang (m ²)	Total luas (m ²)	Jumlah	Luas ruang (m ²)	Total luas (m ²)	
Lantai 1								
Umum	<i>Main lobby</i>	1	260	260	1	334.51	334.51	
	Ruang informasi	1	8	8	1	20.70	20.70	
	<i>ATM Center</i>	1	15.8	15.8	1	47.70	47.70	
	Musholla	1	80	80	1	66.90	66.90	
	Total (+ sirkulasi 30%)			472.94	Total			469.81
Pendidikan nonformal	Kursus akademik - matematika							
	<i>Front office</i>	1	8	8	1	10.65	10.65	
	Ruang kelas	6	40	240	5	42	210	
	<i>Lounge</i>	1	35	35	1	136.40	136.40	
	Ruang tenaga pengajar	1	120	120	1	63	63	
	Ruang administrasi	1	8	8	1			
	Ruang pimpinan lembaga	1	8	8	1	48	48	
	Ruang rapat	1	16	16	1			
	Ruang loker staf	1	39.8	39.8	1			
	Gudang	1	20	20	1	10.56	10.56	
Total (+ sirkulasi 30%)			446.94	Total (+sirkulasi 37%)			657.46	
Penunjang bangunan	Kafe							
	<i>Coffe shop & lounge</i>	1	19.92	19.92	1	56	56	
	Ruang kasir	1	8	8	1			
	Ruang makan	1	96.8	96.8	1	112	112	
	<i>Main kitchen</i>	1	38.72	38.72	1	34.48	34.48	
	Ruang loker staf	1	20.3	20.3	1	21.52	21.52	
	Gudang	1	9.68	9.68	1	14.77	14.77	
	Total (+ sirkulasi 30%)			251.45	Total			238.77
	<i>Foodcourt</i>							
	Ruang makan	1	303.75	303.75	1	256.65	256.65	
	Ritel+dapur	15	9.44	141.6	11	14.26	14.26	
	Ruang loker staf kebersihan	1	20.3	20.3	2	15.86	31.72	
	Gudang	1	30.4	30.4	1	10.56	10.56	
	Total (+ sirkulasi 30%)			644.87	Total (+sirkulasi 77%)			556.68
Penunjang pendidikan	Toko buku							
	R. informasi & penitipan barang	1	25.6	25.6	1	15.92	15.92	
	Ruang <i>display</i>	1	200	200	1	321.59	321.59	
	Kasir	1	5.16	5.16	1			
	Ruang pimpinan toko & staf	1	40	40	1			
	Ruang rapat	1	16	16	1	112	112.00	
	Ruang loker staf	1	20.3	20.3	1			
Gudang	1	50	50	1				
Total (+ sirkulasi 30%)			464.18	Total			449.51	
Pengelola bangunan	Ruang pimpinan	1	8	8				
	Ruang staf	1	120	120	1	33	33.00	
	Ruang rapat	1	16	16				

	Ruang arsip fotokopi	1	16	16				
	Gudang	1	20	20				
Total (+ sirkulasi 30%)				234	Total		33.00	
Servis	Toilet							
	Pria	4	12.2	48.8	4	18.98	75.92	
	Wanita	4	10.3	41.2	4	18.56	74.24	
	Pemeliharaan dan perawatan bangunan							
	Ruang teknisi	1	20	20	2	13.45	27.90	
	Ruang panel utama	2	7.5	15	2	5.02	10.04	
	Ruang pompa	4	7.5	30	4	0.80	3.20	
	Ruang sampah	1	5	5	1	10.56	10.56	
Total (+sirkulasi 30%)				208	Total		201.86	
Sirkulasi vertikal	Tangga darurat	4	13.04	52.16	4	18.94	75.76	
	Eskalator	2	19.18	38.36	2	17.46	34.92	
	Lift	1	4.84	4.84	1	6.20	6.20	
Total				95.36	Total		116.88	
Total ruang fungsional				2817.74	Total ruang fungsional		2715.97	
Hall				285	Hall		1108.04	
Total Lantai 1				3102.74	Total Lantai 1		3824.01	
Lantai 2								
Umum	Hall	1	143.84	143.84	1	718.5	718.75	
Pendidikan nonformal	Kursus tata kecantikan							
	Front office & ruang administrasi	1	16	16	1	15.10	15.10	
	Ruang kelas	3	40	120	4	50.57	202.28	
	Lounge	1	35	35	1	57.40	57.40	
	Ruang pimpinan lembaga	1	8	8				
	Ruang tenaga pengajar	1	16	16	1	40.57	40.57	
	Ruang rapat	1	39.8	39.8				
	Ruang loker staf	1	40	40	1	40	40	
	Total (+ sirkulasi 30%)				311.74	Total (+sirkulasi 24%)		441.00
	Kursus akademik akutansi & perpajakan							
	Front office	1	8	8	1	11.64	11.64	
	Lounge	1	35	35	1	71.37	71.37	
	Ruang kelas	6	40	240	6	42	252	
	Ruang tenaga pengajar	1	120	120	1	24.43	24.43	
	Ruang administrasi	1	8	8				
	Ruang pimpinan lembaga	1	8	8	1	48.30	48.30	
	Ruang rapat	1	16	16				
	Ruang loker staf	1	39.8	39.8				
	Gudang	1	20	20	1	14.07	14.07	
	Total (+ sirkulasi 30)				643.24	Total (+sirkulasi 39%)		586.63
	Bimbingan belajar							
	Front office	1	8	8	1	11.64	11.64	
	Lounge	1	35	35	1	71.37	71.37	
Ruang kelas regular	5	40	200	5	42	294		
Ruang kelas intensif	2	30	60	2				
Ruang administrasi	1	8	8	1	30.73	30.73		

	Ruang tenaga pengajar	1	50	50			
	Ruang loker staf	1	20	20			
	Gudang	1	20	20	1	14.07	
						14.07	
		Total (+ sirkulasi 30%)		521.3	Total (+sirkulasi 39%)		
						586.63	
Penunjang pendidikan	Perpustakaan						
	Ruang informasi & loker penitipan barang	1	33.6	33.6	1	36.80	36.80
	Ruang administrasi	1	8	8	1	14.00	14.00
	Ruang peminjaman & pengembalian buku	1	32	32	1	14.70	14.70
	Ruang koleksi buku	1	86.4	86.4	1	222.52	222.52
	Ruang baca	1	70	70			
	Ruang internet	1	42	42	1	39.90	39.90
	Ruang pimpinan & staf perpustakaan	1	20	20	1	45.14	45.14
	Ruang rapat	1	16	16			
	Ruang loker staf	1	20.3	20.3			
	Gudang	1	50	50	1	31.42	31.42
			Total (+ sirkulasi 30%)		344.7	Total (+sirkulasi 12%)	
							451.82
	Konsultan pendidikan	Font office & lounge					
Ruang administrasi		1	8	8	1	63.60	63.60
Ruang konsultasi		2	16	32	2	11.15	22.30
Ruang kelas		1	40	40	1	34.20	34.20
Ruang pimpinan lembaga		1	8	8	1	36.91	36.91
Ruang rapat		1	16	16			
Ruang loker staf		1	20	20			
Gudang		1	10	10	1	10.56	10.56
			Total (+ sirkulasi 30%)		184.6	Total (+sirkulasi 18%)	
							198.47
Servis	Toilet						
	Pria	4	12.2	48.8	4	18.98	75.92
	Wanita	4	10.3	41.2	4	18.56	74.24
	Pemeliharaan dan perawatan bangunan						
	Ruang teknisi	1	20	20	2	13.45	27.90
	Ruang panel	2	7.5	15	2	5.02	10.04
	Ruang pompa	4	7.5	30	4	0.80	3.20
Ruang sampah	1	5	5	1	10.56	10.56	
		Total (+ sirkulasi 30%)		208	Total		
						201.86	
Sirkulasi vertikal	Tangga darurat	4	13.04	52.16	4	18.94	75.76
	Eskalator	2	19.18	38.36	2	17.46	34.92
	lift	1	4.84	4.84	1	6.20	6.20
		Total		95.36	Total		
						116.88	
		Total ruang fungsional		2452.78	Total ruang fungsional		
						3301.79	
		Luas void		285	Luas void		
						540.13	
		Total luas lantai 2		2737.78	Total luas lantai 2		
						3841.92	
Lantai 3							
Umum	Hall	1	143.84	143.84	1	718.75	718.75
Pendidikan nonformal	Kursus akademik bahasa						
	Front office	1	8	8	1	11.64	11.64

	Ruang tenaga pengajar	1	100	100	1	24.43	24.43
	Ruang kelas	3	40	120	3	42	252
	Lab. bahasa	3	40	120	3		
	Lounge	1	35	35	1	71.73	71.73
	Ruang administrasi	1	8	8			
	Ruang pimpinan lembaga	1	8	8	1	48.30	48.30
	Ruang rapat	1	16	16			
	Ruang loker staf	1	39.8	39.8			
	Gudang	1	20	20	1	14.70	14.70
	Total (+ sirkulasi 30%)			617.24		Total (+sirkulasi 39%)	586.63
	Kursus aplikasi bisnis dan komputer						
	<i>Front office</i>	1	8	8	1	12.06	12.06
	Ruang kelas	3	30	90	5	42	210
	Lab. Komputer	3	40	120			
	Ruang tenaga pengajar	1	60	60	1	20.97	20.97
	Ruang administrasi	1	8	8			
	Ruang pimpinan lembaga	1	8	8	1	62.59	62.59
	Ruang rapat	1	16	16			
	Ruang loker staf	1	39.8	39.8			
	Gudang	1	40	40	1	14.09	14.09
	Total (+ sirkulasi 30%)			506.74		Total (+sirkulasi 57%)	503.77
	Bimbingan belajar						
	<i>Front office</i>	1	8	8	1	11.64	11.64
	Lounge	1	35	35	1	71.37	71.37
	Ruang kelas reguler	5	40	200	5	42	294
	Ruang kelas intensif	2	30	60	2		
	Ruang administrasi	1	8	8			
	Ruang tenaga pengajar	1	50	50	1	30.73	30.73
	Ruang loker staf	1	20	20			
	Gudang	1	20	20	1	14.07	14.07
	Total (+ sirkulasi 30%)			508.3		Total (+sirkulasi 39%)	586.63
	Kursus musik & vokal						
	<i>Front office</i>	1	8	8	1	15.10	15.10
	Lounge	1	35	35	1	42.10	42.10
	Ruang kelas	2	30	60	1	64.00	64.00
	Studio musik	2	50	100	3	66.16	132.32
	Studio rekaman	2	12	24	1	106.58	106.58
	Ruang pimpinan lembaga	1	8	8			
	Ruang tenaga pengajar	1	60	60	1	40.57	40.57
	Ruang rapat	1	16	16			
	Ruang loker staf	1	39.8	39.8			
	Gudang	1	20	20	1	22.29	22.29
	Total (+ sirkulasi 30%)			446.94		Total (+sirkulasi 17%)	496.72
Servis	Toilet						
	Pria	4	12.2	48.8	4	18.98	75.92
	Wanita	4	10.3	41.2	4	18.56	74.24
	Pemeliharaan dan perawatan bangunan						
	Ruang teknis	1	20	20	2	13.45	27.90

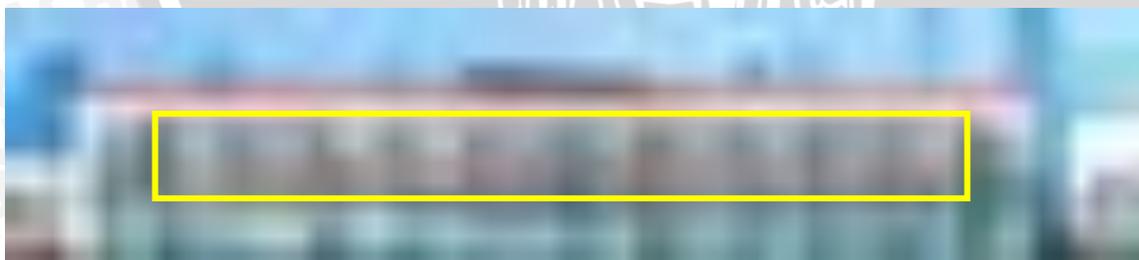
	Ruang panel	2	7.5	15	2	5.02	10.04
	Ruang pompa	4	7.5	30	4	0.80	3.20
	Ruang sampah	1	5	5	1	10.56	10.56
	Total (+ sirkulasi 30%)			208		Total	201.86
Sirkulasi vertikal	Tangga darurat	4	13.04	52.16	4	18.94	75.76
	Eskalator	2	19.18	38.36	2	17.46	34.92
	lift	1	4.84	4.84	1	6.20	6.20
	Total			95.36		Total	116.88
	Total ruang fungsional			2526.42		Total ruang fungsional	3301.79
	Luas void			285		Luas void	540.13
	Total Lantai 3			2811.42		Total Lantai 3	3841.92
	Total keseluruhan bangunan			8651.94			11507.85

B. Penerapan strategi memasukkan cahaya alami

Strategi memasukkan cahaya yang digunakan pada rancangan *Malang Learning Center* ini ialah dari bagian samping dan bagian atas bangunan. Strategi dari bagian samping berupa jendela dan penggunaan dinding transparan/kaca. Jendela sebagai bukaan cahaya lebih mendominasi pada rancangan ini, karena ruang-ruang utama yang digunakan memiliki sifat privat. Dominasi jendela dan dinding transparan lebih banyak pada fasad bangunan yang berorientasi ke utara dan selatan. Hal ini berdasarkan konsep orientasi bahwa cahaya matahari yang berasal dari orientasi tersebut lebih konstan untuk waktu penyinarannya.



Gambar 4.135 Tampak depan, dari Jalan Soekarno Hatta.



Gambar 4.136 Tampak belakang, dari Jalan Soekarno Hatta Indah.

Fasad pada bagian barat dan timur didominasi dinding massif. Hal ini karena cahaya matahari yang datang dari orientasi tersebut cenderung rendah, sehingga bukaan pada orientasi tersebut diminimalkan, agar cahaya matahari langsung tidak mengganggu aktifitas dalam bangunan.



Gambar 4.137 Tampak sisi barat bangunan.



Gambar 4.138 Tampak sisi timur bangunan.

Penerapan strategi memasukan cahaya dari bagian atas bangunan diterapkan pada ruang-ruang bersama dan ruang sirkulasi yang berda di tengah bangunan (diapit ruang). Strategi memasukkan cahaya dari bagian atas bangunan berupa atap skylight.



Gambar 4.139 Tampak atas bangunan, yang menunjukkan posisi skylight.

C. Sistem kontrol cahaya eksterior

Sistem kontrol cahaya yang digunakan dalam rancangan ini ada dua yaitu pasif dan aktif. Sistem kontrol cahaya pasif berupa *shading device* eksterior. Sistem kontrol cahaya aktif berupa sensor cahaya pada setiap ruang utama yang menjadi fokus kajian optimasi. Sistem kontrol cahaya ini digunakan untuk menghadirkan kondisi cahaya yang sesuai dengan kebutuhan kegiatan yang diwadahi dalam bangunan.

Sistem kontrol cahaya pasif yaitu *shading device*, pada setiap orientasi bangunan berbeda-beda. Hal ini berdasarkan pertimbangan kondisi cahaya dan lingkungan dari setiap orientasi berbeda.



Gambar 4.140 Orientasi utara menggunakan shading device tipe louvre vertikal.



Gambar 4.141 Orientasi timur menggunakan shading device tipe sirip vertikal.



Gambar 4.142 Orientasi selatan menggunakan shading device tipe louvre horizontal.

4.9.3 Pembahasan hasil rancangan optimasi pencahayaan pada ruang kelas

Pembahasan ini untuk mengevaluasi hasil rancangan fokus optimasi pencahayaannya. Fokus optimasi pencahayaan yang dimaksud ialah membuat hasil rancangan lebih baik, yaitu sesuai dengan kebutuhan, tidak kurang dan tidak berlebihan. Optimasi pencahayaan pada rancangan ruang kelas dilakukan dengan permodelan menggunakan *software DIALux 4.12*. Tujuan kajian menghasilkan rancangan pencahayaan lebih baik ialah dengan menghadirkan kondisi pencahayaan (tingkat pencahayaannya) yang stabil. Variabel yang digunakan pada proses evaluasi ini adalah

- Variabel tetap: kondisi elemen-elemen interior dan eksterior

Kondisi elemen-elemen interior yang dimaksud ialah luas permukaan bukaan cahaya (m^2) dan posisinya, jenis finishing/material elemen interior (dinding, plafon, lantai, kaca jendela dan perabot) dan jenis serta jumlah lampu. Elemen eksterior yang dimaksud ialah *shading device* yang digunakan, panjang (m^2) dan jenis shading devicenya.

- Variabel terkontrol: intensitas cahaya (lux)
- Variabel bebas: tingkat cahaya yang dikeluarkan oleh lumener (%) karena dikendalikan alat kontrol cahaya interior (sensor cahaya)

Penentuan titik-titik ukur untuk proses evaluasi mengacu pada SNI tentang tata cara perancangan sistem pencahayaan alami pada bangunan gedung tahun 2001. Ruang kelas yang dipilih sebagai sampel untuk dievaluasi mewakili beberapa jenis kegiatan belajar yang diakomodasi di *Malang Learning Center*. Ruang-ruang kelas tersebut ialah

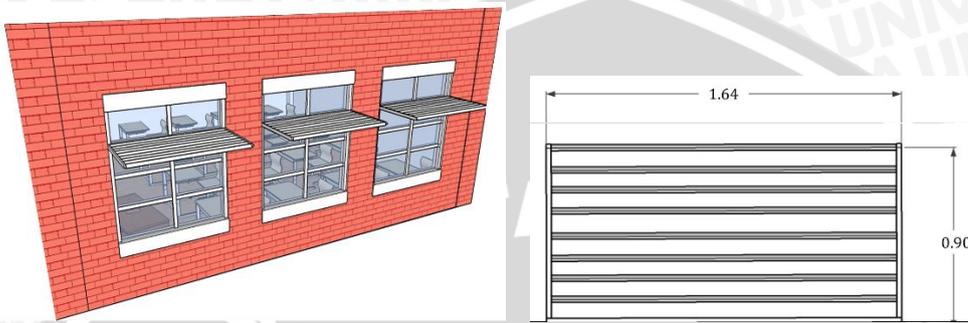
- a. Ruang kelas umum, mewadahi kegiatan belajar menulis, membaca, mendengarkan dan melihat penjelasan tutor
- b. Ruang kelas – laboratorium komputer, mewadahi kegiatan mengaplikasikan langsung pelajar ke media komputer, mendengarkan dan melihat penjelasan tutor.
- c. Ruang kelas – laboratorium bahasa, mewadahi kegiatan utama *listening dan speaking*, dan kegiatan belajar lain *reading dan writing*.

A. Hasil rancangan optimasi pencahayaan ruang kelas umum

Ruang kelas umum yang dipilih sebagai sampel, memiliki kondisi sebagai berikut:

- Orientasi bukaan 206^0
- Dimensi ruang $6 \times 7 m^2$ dengan ketinggian ruang 3.4 m, dengan posisi bukaan berada disisi terpanjang ruang
- Bukaan cahaya berupa jendela dengan luas permukaan $8.16 m^2$, tinggi ambang jendela dari permukaan lantai 0.8 m dan tinggi ambang atas jendela 2.5 m
- Dinding *finishing* plester dengan cat putih (nilai *RF* 80%)
- Lantai keramik abu-abu gelap (nilai *RF* 20%)
- Plafon standar *gypsum* putih (nilai *RF* 80%)
- Perabot bangku material multipleks dengan kerangka besi (nilai *RF* 30%)
- Papan tulis putih

- Terdapat 14 buah lampu terbagi dalam 7 armatur (masing-masing armatur terdiri 2 lampu). 6 armatur lampu berada sebagai penerangan umum ruang kelas, 1 armatur lampu sebagai *localized lighting* di area papan tulis
- *Shading device* sebagai alat kontrol cahaya pasif eksterior yang digunakan tipe *overhang-louvershorizontal* pada bidang horizontal, dengan posisi 2.1 m dari permukaan lantai ruang



Gambar 4.143 Detail *shading device* di orientasi 206^o.

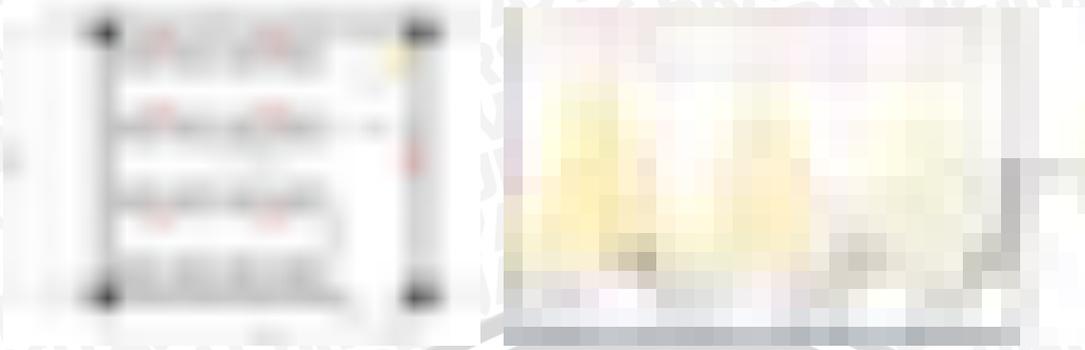
Tuntutan kebutuhan intensitas cahaya untuk kegiatan dalam ruang kelas umum ialah 250-300 lux. Berikut hasil evaluasi kondisi pencahayaan alami sebelum dilakukan optimasi pencahayaan (Tabel 4.37).

Tabel 4.40 Hasil Evaluasi Pencahayaan Alami pada Ruang Kelas Umum

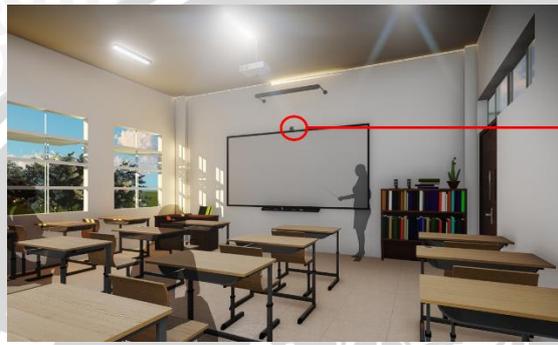
Waktu	Hasil kontur cahaya	Pespektif ruang	Keterangan
08.00			<p>Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 100-300 lux, dengan rincian</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 231 lux (2) 300 lux (3) 209 lux (4) 114 lux (5) 131 lux (6) 100 lux
10.00			<p>Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 110-300 lux, dengan rincian</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 275 lux (2) 300 lux (3) 241 lux (4) 128 lux (5) 144 lux (6) 110 lux

12.00			<p>Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 104-300 lux, dengan rincian</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 293 lux (2) 300 lux (3) 234 lux (4) 134 lux (5) 147 lux (6) 104 lux
14.00			<p>Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 111-298 lux, dengan rincian</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 277 lux (2) 298 lux (3) 248 lux (4) 128 lux (5) 141 lux (6) 111 lux
16.00			<p>Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 81-262 lux, dengan rincian</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 177 lux (2) 262 lux (3) 161 lux (4) 90 lux (5) 108 lux (6) 81 lux

Kondisi pencahayaan alami pada beberapa titik pengukuran kurang memenuhi standar. Dilakukan optimasi pencahayaan agar kondisi pencahayaan sesuai dengan kebutuhan. Telah dijelaskan sebelumnya untuk menghasilkan kondisi pencahayaan yang optimal yaitu stabil, diletakan alat kontrol cahaya aktif pada beberapa titik di ruangan. Sistem kontrol cahaya aktif berupa sensor cahaya. Sensor cahaya diletakan pada area bangku peserta didik dan area papan tulis. Hal ini berdasarkan pertimbangan analisis bahwa area-area tersebutlah yang menjadi pusat perhatian pengguna ruang. Berikut hasil evaluasi kondisi pencahayaan ruang kelas saat proses optimasi dengan bekerjanya alat sensor mengaktifkan kinerja luminer (lampu) untuk memenuhi kekurangan intensitas cahaya (Tabel 4.38).



Gambar 4.144 Posisi sensor cahaya di bangku peserta didik pada ruang kelas umum.



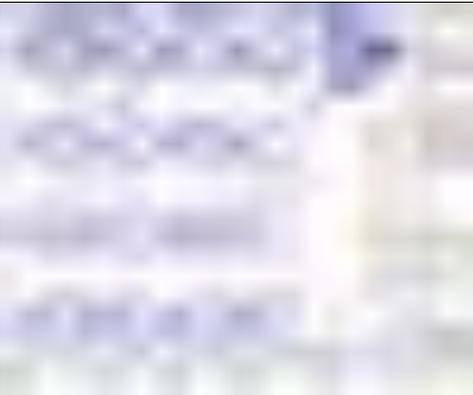
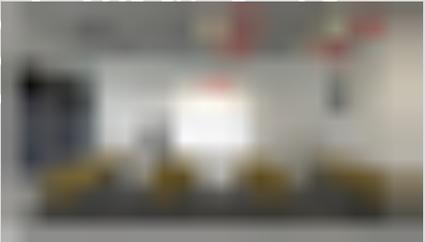
Posisi sensor cahaya di area papan tulis

Gambar 4.145 Posisi sensor cahaya di area papan tulis pada ruang kelas umum.

Tabel 4.41 Hasil Rancangan Optimasi Pencahayaan pada Ruang Kelas Umum

Waktu	Hasil kontur cahaya	Pespektif ruang	Keterangan
08.00			Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 252-300 lux, dengan rincian (1) 300 lux (2) 300 lux (3) 300 lux (4) 275 lux (5) 294 lux (6) 252 lux
10.00			Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 251-308 lux, dengan rincian (1) 300 lux (2) 300 lux (3) 308 lux (4) 251 lux (5) 295 lux (7) 298 lux



12.00			<p>Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 255-300 lux, dengan rincian</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 296 lux (2) 300 lux (3) 272 lux (4) 255 lux (5) 278 lux (6) 273 lux
14.00			<p>Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 254-298 lux, dengan rincian</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 280 lux (2) 298 lux (3) 287 lux (4) 254 lux (5) 285 lux (6) 264 lux
16.00			<p>Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 253-300 lux, dengan rincian</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 275 lux (2) 297 lux (3) 300 lux (4) 287 lux (5) 276 lux (6) 253 lux

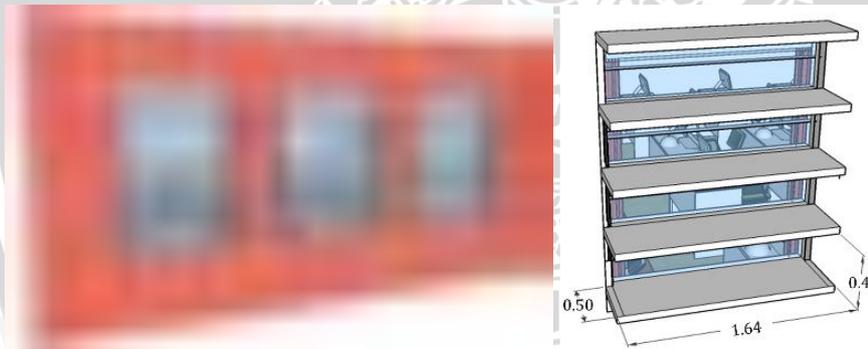
Setelah dilakukan optimasi kondisi pencahayaan untuk tingkat terang cahaya menjadi merata setiap waktu (stabil). Hasil evaluasi juga menunjukkan perbedaan pemerataan kondisi tingkat terang cahaya sebelum dan sesudah dilakukan optimasi. Intensitas cahaya yang dikeluarkan lumener disetiap waktu berdeda-beda tergantung kondisi pencahayaan alami yang masuk kedalam ruang.

B. Hasil rancangan optimasi pencahayaan laboratorium komputer

Ruang kelas-laboratorium komputer yang dipilih sebagai sampel, memiliki kondisi sebagai berikut:

- Orientasi bukaan 26^0

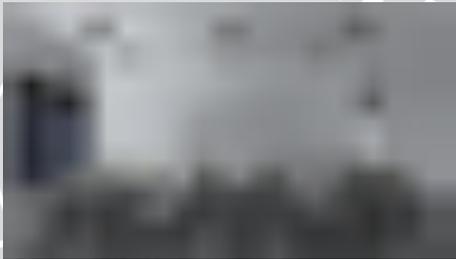
- Dimensi ruang 6 x 7 m² dengan ketinggian ruang 3.4 m, dengan posisi bukaan berada disisi terpanjang ruang
- Bukaan cahaya berupa jendela dengan luas permukaan 8.16 m², tinggi ambang jendela dari permukaan lantai 1 m dan tinggi ambang atas jendela 2.5 m
- Jenis kaca jendela, kaca *rayband* (40%)
- Dinding *finishing* plester dengan cat putih (nilai RF 80%)
- Lantai keramik abu-abu gelap (nilai RF 20%)
- Plafon standar *gypsum* putih (nilai RF 80%)
- Perabot bangku material multipleks dengan lapisan penutup *laminat* abu-abu (nilai RF 80%)
- Papan tulis putih
- Terdapat 14 buah lampu terbagi dalam 6 armatur lampu (masing-masing armature 2 lampu) sebagai penerangan umum ruang kelas, dan 2 armatur lampu sebagai *localized lighting* di area papan tulis.
- *Shading device* sebagai alat kontrol cahaya pasif eksterior yang digunakan tipe *louvers horizontal* pada bidang vertikal



Gambar 4.146 Detail *shading device* di orientasi 26^o.

Tuntutan kebutuhan intensitas cahaya untuk kegiatan dalam laboratorium komputer ialah 350-500 lux. Berikut hasil evaluasi kondisi pencahayaan alami laboratorium komputer sebelum dilakukan optimasi pencahayaan (Tabel 4.39).

Tabel 4.42 Hasil Evaluasi Pencahayaan Alami pada Laboratorium Komputer

Waktu	Hasil kontur cahaya	Pespektif ruang	Keterangan
08.00			Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 111-261 lux, dengan rincian: (1) 223 lux (2) 261 lux (3) 175 lux (4) 111 lux (5) 131 lux (6) 121 lux
10.00			Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 172-404 lux, dengan rincian: (1) 345 lux (2) 404 lux (3) 271 lux (4) 172 lux (5) 203 lux (6) 188 lux
12.00			Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 188-441 lux, dengan rincian: (1) 377 lux (2) 441 lux (3) 295 lux (4) 188 lux (5) 222 lux (6) 205 lux
14.00			Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 154-361 lux, dengan rincian: (1) 308 lux (2) 361 lux (3) 242 lux (4) 154 lux (5) 182 lux (6) 168 lux

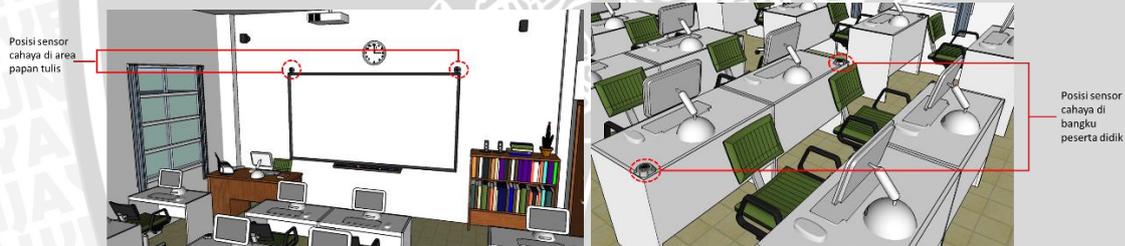
16.00



Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 80-187 lux, dengan rincian:

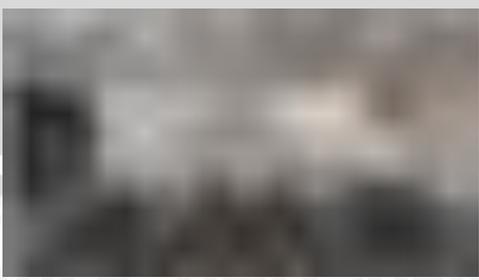
- (1) 159 lux
- (2) 187 lux
- (3) 125 lux
- (4) 80 lux
- (5) 94 lux
- (6) 87 lux

Kondisi pencahayaan alami memenuhi standar pada waktu tertentu dan pada titik ukur dekat dengan jendela, selain itu kondisi pencahayaan kurang memenuhi standar. Kebutuhan tingkat cahaya laboratorium komputer lebih tinggi dibanding dengan kelas umum. Posisi sensor cahaya sama seperti ruang kelas umum pada area bangku peserta didik dan area papan tulis. Berikut hasil evaluasi kondisi pencahayaan laboratorium komputer saat proses optimasi dengan bekerjanya alat sensor mengaktifkan kinerja luminer (lampu) untuk memenuhi kekurangan intensitas cahaya (Tabel 4.38).



Gambar 4.147 Posisi alat sensor cahaya di laboratorium komputer.

Tabel 4.43 Hasil Rancangan Optimasi Pencahayaan pada Laboratorium Komputer

Waktu	Hasil kontur cahaya	Pespektif ruang	Keterangan
08.00			<p>Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 365-500 lux, dengan rincian:</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 365 lux (2) 406 lux (3) 365 lux (4) 424 lux (5) 431 lux (6) 500 lux



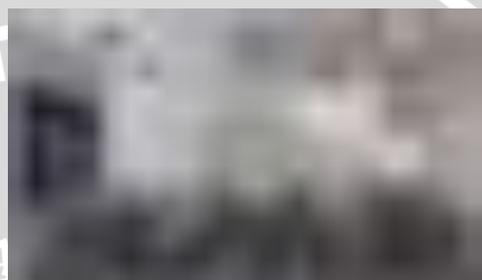
10.00



Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 357-494 lux, dengan rincian:

- (1) 386 lux
- (2) 450 lux
- (3) 357 lux
- (4) 392 lux
- (5) 427 lux
- (6) 494 lux

12.00



Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 367-499 lux, dengan rincian:

- (1) 418 lux
- (2) 486 lux
- (3) 367 lux
- (4) 408 lux
- (5) 443 lux
- (6) 499 lux

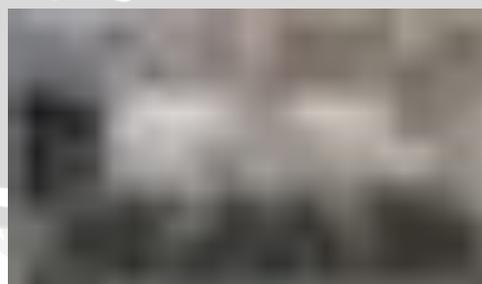
14.00



Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 368-489 lux, dengan rincian:

- (1) 383 lux
- (2) 425 lux
- (3) 368 lux
- (4) 405 lux
- (5) 418 lux
- (6) 489 lux

16.00



Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 405-499 lux, dengan rincian:

- (1) 405 lux
- (2) 427 lux
- (3) 466 lux
- (4) 486 lux
- (5) 446 lux
- (6) 499 lux

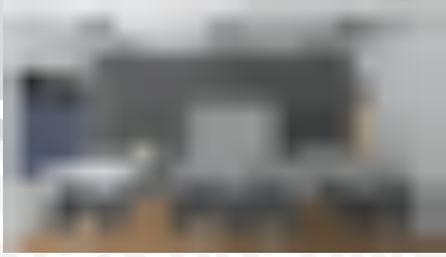
C. Hasil rancangan optimasi pencahayaan laboratorium bahasa

Ruang kelas laboratorium bahasa yang dipilih sebagai sampel, memiliki kondisi sebagai berikut:

- Orientasi bukaan 26^0 dan berhadapan dengan massa bangunan lainnya
- Dimensi ruang $6 \times 7 \text{ m}^2$ dengan ketinggian ruang 3.4 m, dengan posisi bukaan berada disisi terpanjang ruang
- Bukaan cahaya berupa jendela dengan luas permukaan 8.16 m^2 , tinggi ambang jendela dari permukaan lantai 1 m dan tinggi ambang atas jendela 2.5 m
- Jenis kaca jendela, kaca bening (90%)
- Dinding *finishing* plester dengan cat putih (nilai *RF* 80%), khusus area papan tulis *finishing* cat abu-abu (nilai *RF* 50%)
- Lantai keramik coklat (nilai *RF* 40%). Jenis *finishing* lantai dibuat berbeda dengan ruang kelas umum dan laboratorium komputer yaitu dengan warna keramik yang memiliki nilai *RF* lebih tinggi. Hal ini berdasarkan pertimbangan ruang ini berhadapan dengan massa bangunan lain, akibat bentuk massa bangunan H, sehingga dipilih elemen interior lantai yang memiliki nilai *RF* lebih tinggi untuk membantu distribusi cahaya alami
- Plafon standar gypsum putih (nilai *RF* 80%)
- Perabot bangku material multipleks dengan lapisan penutup laminat abu-abu (nilai *RF* 30%)
- Papan tulis putih
- Terdapat 14 buah lampu terbagi dalam 6 armatur lampu (masing-masing armature 2 lampu) sebagai penerangan umum ruang kelas, dan 2 armatur lampu sebagai *localized lighting* di area papan tulis.
- *Shading device* sebagai alat kontrol cahaya pasif eksterior yang digunakan tipe *overhang-louvers horizontal* pada bidang horizontal, dengan posisi 2.1 m dari permukaan lantai ruang (detail *shading* sama dengan yang digunakan pada ruang kelas umum)

Tuntutan kebutuhan intensitas cahaya untuk kegiatan dalam laboratorium komputer ialah 250-300 lux. Berikut hasil evaluasi kondisi pencahayaan alami sebelum dilakukan optimasi pencahayaan (Tabel 4.41).

Tabel 4.44 Hasil Evaluasi Pencahayaan Alami pada Laboratorium Bahasa

Waktu	Hasil kontur cahaya	Pespektif ruang	Keterangan
08.00			Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 53-253 lux, dengan rincian: <ol style="list-style-type: none"> (1) 184 lux (2) 253 lux (3) 123 lux (4) 57 lux (5) 63 lux (6) 53 lux
10.00			Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 72-263 lux, dengan rincian: <ol style="list-style-type: none"> (1) 249 lux (2) 263 lux (3) 173 lux (4) 80 lux (5) 86 lux (6) 72 lux
12.00			Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 78-287 lux, dengan rincian: <ol style="list-style-type: none"> (1) 272 lux (2) 287 lux (3) 189 lux (4) 87 lux (5) 93 lux (6) 78 lux
14.00			Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 64-235 lux, dengan rincian: <ol style="list-style-type: none"> (1) 223 lux (2) 235 lux (3) 155 lux (4) 71 lux (5) 77 lux (6) 64 lux

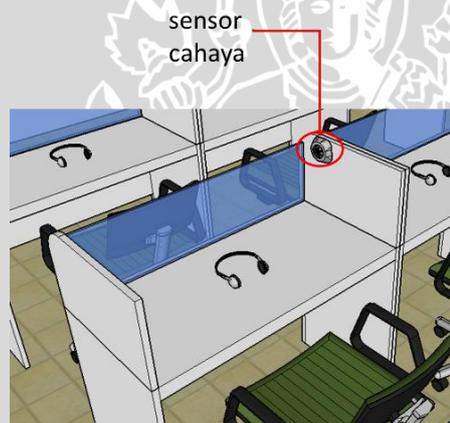
16.00



Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 59-246 lux, dengan rincian:

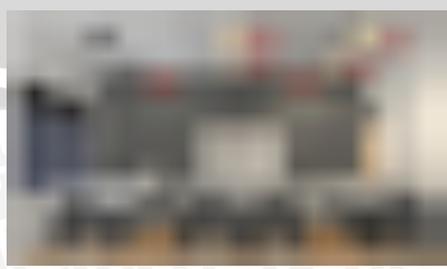
- (1) 159 lux
- (2) 246 lux
- (3) 122 lux
- (4) 59 lux
- (5) 82 lux
- (6) 66 lux

Kondisi pencahayaan alami memenuhi standar pada waktu tertentu dan pada titik ukur dekat dengan jendela, selain pada waktu itu kondisi pencahayaan kurang memenuhi standar. Posisi sensor cahaya sama seperti ruang kelas umum pada area bangku peserta didik dan area papan tulis. Berikut hasil evaluasi kondisi pencahayaan laboratorium komputer saat proses optimasi dengan bekerjanya alat sensor mengaktifkan kinerja luminer (lampu) untuk memenuhi kekurangan intensitas cahaya (Tabel 4.42).

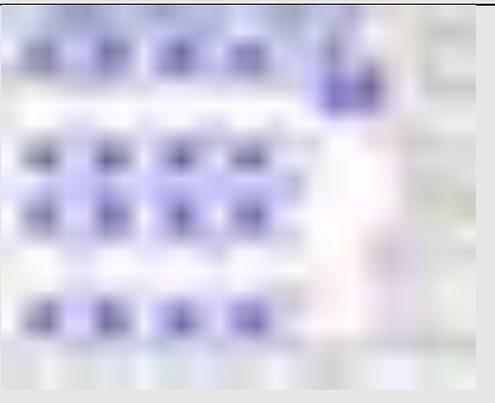
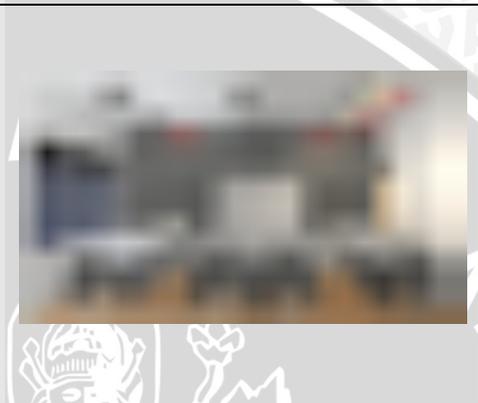
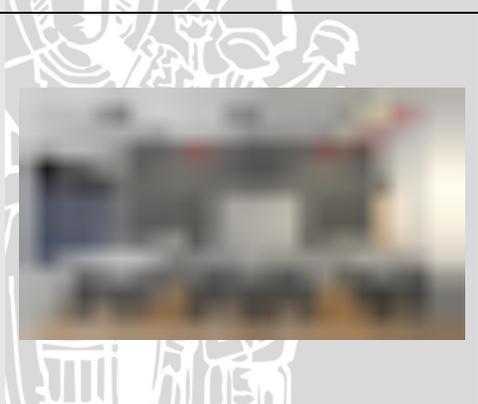


Gambar 4.148 Posisi sensor cahaya pada bangku peserta didik di laboratorium bahasa.

Tabel 4.45 Hasil Rancangan Optimasi Pencahayaan pada Laboratorium Bahasa

Waktu	Hasil kontur cahaya	Pespektif ruang	Keterangan
08.00			Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 257-300 lux, dengan rincian: <ul style="list-style-type: none"> (1) 283 lux (2) 283 lux (3) 257 lux (4) 300 lux (5) 289 lux (6) 299 lux



<p>10.00</p>			<p>Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 256-290 lux, dengan rincian:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 284 lux (2) 290 lux (3) 256 lux (4) 290 lux (5) 267 lux (6) 292 lux
<p>12.00</p>			<p>Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 270-300 lux, dengan rincian:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 300 lux (2) 300 lux (3) 270 lux (4) 279 lux (5) 277 lux (6) 300 lux
<p>14.00</p>			<p>Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 259-300 lux, dengan rincian:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 259 lux (2) 268 lux (3) 274 lux (4) 284 lux (5) 271 lux (6) 300 lux
<p>16.00</p>			<p>Rentang pencahayaan pada titik-titik ukur antara 260-300 lux, dengan rincian:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 291 lux (2) 260 lux (3) 269 lux (4) 300 lux (5) 280 lux (6) 289 lux