

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tinjauan Kecamatan Kepanjen

Kabupaten Malang adalah sebuah bagian yang medukung aspek yang berada dalam Kota Malang. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 2008, Kota Kepanjen merupakan ibukota Kabupaten Malang yang baru. Penetapan Kepanjen sebagai Ibukota diawali usulan Bupati Malang dengan surat Nomor 135.7/093/421.202/2007 tanggal 17 Januari 2007 kepada Ketua DPRD Kabupaten Malang, dan mulai februari 2012 ibukota Kabupaten Malang adalah Kepanjen.

Secara geografis Kota Kepanjen terletak pada ketinggian dari permukaan laut 300-400 m, dengan tipe iklimnya adalah tipe C dengan bulan basah 7,00 dan bulan kering 5,00. Kota Kepanjen terletak pada koordinat $112^{\circ}17'10,9''$ – $112^{\circ}57'00''$ Bujur Timur dan $55,11''$ – $8^{\circ}26'34,45''$ Lintang Selatan, serta memiliki suhu maksimum sebesar 32°C - 34°C , dan suhu terendah 26°C - 28°C . Kota Kepanjen sendiri memiliki curah hujan rata-rata sebesar 2.100 mm/tahun dan memiliki hari hujan selama 138 hari tiap tahunnya.

Kecamatan Kepanjen terbagi dalam 4 kelurahan, 14 desa, 40 dusun, 77 RW dan 467 RT. Adapun batas wilayah dari Kecamatan Kepanjen yaitu :

- Sebelah Utara : Kecamatan Pakisaji,
- Sebelah Timur : Kecamatan Gondanglegi dan Bululawang,
- Sebelah Selatan : Kecamatan Pagak,
- Sebelah Barat : Kecamatan Kromengan dan Ngajum

Luas wilayah keseluruhan kecamatan Kepanjen 4.469,683 ha, dengan luas tersebut, berdasarkan data penduduk tahun 2006, jumlah penduduk Kecamatan Kepanjen sebanyak 93.142 jiwa dengan rincian 45.297 laki-laki dan 47.845 wanita, dengan demikian kepadatan penduduk yang berada pada Kecamatan Kepanjen sebanyak 2.084 jiwa/ km^2 , kepadatan paling tinggi terdapat pada Kelurahan Kepanjen sebanyak 4.911 jiwa/ km^2 dan paling rendah berada pada Desa Mangunrejo sebanyak 1.077 jiwa/ km^2 .

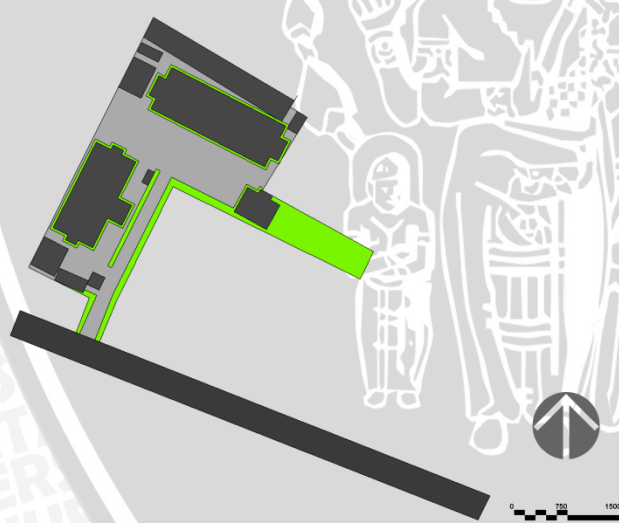
Kepanjen berada di sebelah selatan Kota Malang, dan dilintasi jalur Surabaya-Malang-Blitar dikarenakan Kepanjen merupakan ibukota dan pusat pemerintahan

Kabupaten Malang maka saat ini Kota Kepanjen berbenah diri untuk menjadi sebuah kota yang dapat mendukung aspek yang berada pada Kabupaten Malang. Dengan dijadikannya Kepanjen sebagai ibukota maka, Kota Kepanjen memiliki rencana pengembangan pada berbagai bidang, sehingga pengembangan pada bidang pendidikan adalah salah satu bidang yang diprioritaskan.

4.2 Tinjauan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kepanjen

4.2.1 Lokasi

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kepanjen berlokasi pada Kecamatan Kepanjen, yang bertepatan pada Jalan Trunojoyo no. 16 Kepanjen Malang. Kondisi sekitar lokasi sekolah tinggi sendiri masih berupa lahan persawahan dan perumahan. Tapak sekolah tinggi yang berada pada Jalan Trunojoyo memiliki luas sebesar 8.430 m². Prasyarat tapak dapat dikembangkan sesuai dengan standar *Green Building Council Indonesia* adalah memiliki minimal 8 sarana dari 12 prasarana prasyarat yang ada di dalam standar GBCI, serta didukung fasilitas umum pada sekitar tapak.

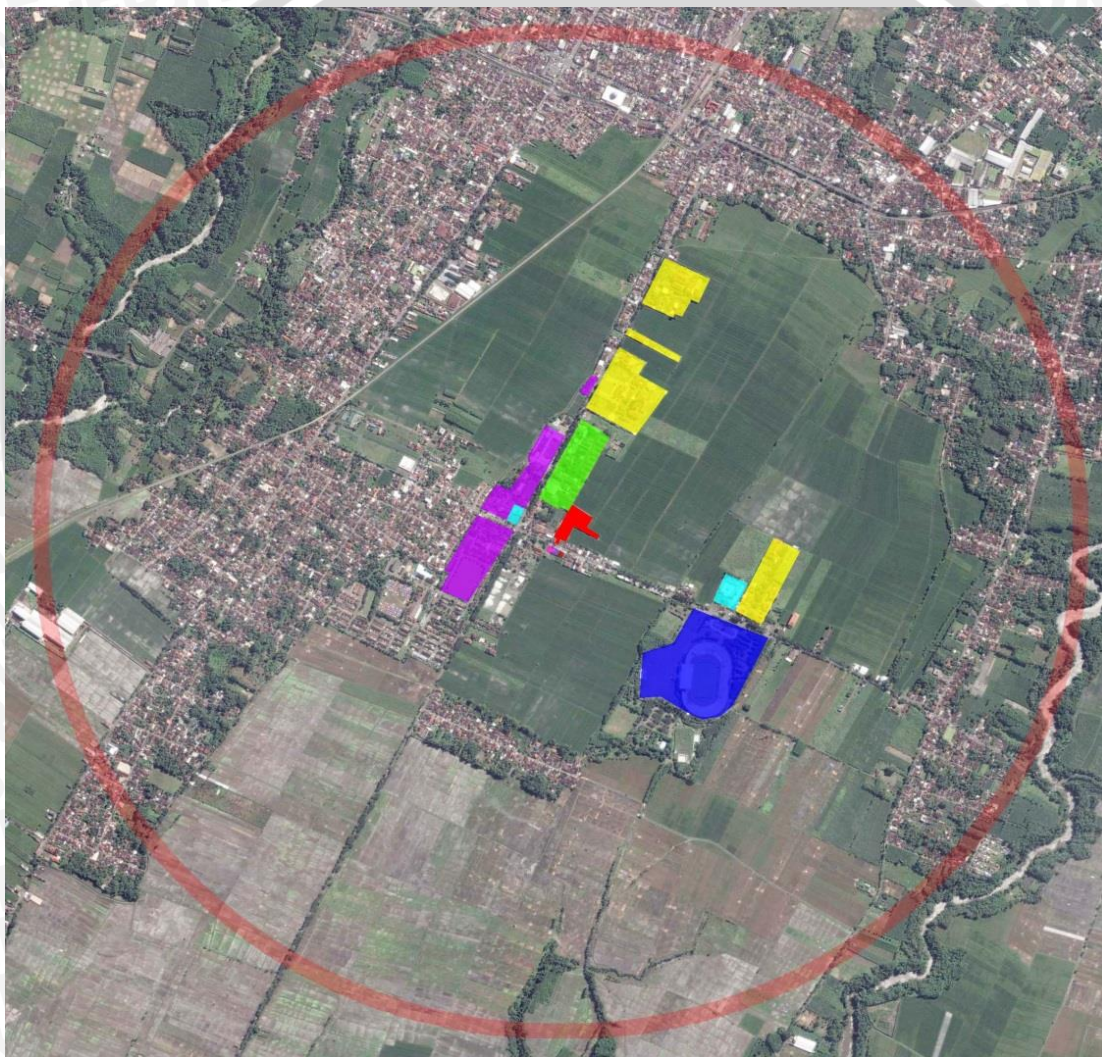


Di dalam tapak eksisting terdapat beberapa bangunan berupa bangunan utama, bangunan kelas, perpustakaan, musholla, dan kemahasiswaan. Luas tapak eksisting memiliki area sebesar 8.372 m².

Gambar 4.1 Site plan eksisting

Pemilihan tapak yang baik harus mendukung fasilitas di dalam tapak. Daerah sekitar tapak harus memiliki setidaknya 7 fasilitas umum, dengan pencapaian dari jalan utama maksimal sejauh 1500 m dari tapak. Fasilitas umum yang berada di sekitar tapak terdapat 8 fasilitas umum yang dapat dicapai dalam jarak 1500 m. Fasilitas umum tersebut berupa sebagai berikut:

- a. Tempat ibadah
- b. Fotokopi umum
- c. Rumah makan
- d. Lapangan olahraga
- e. Rumah sakit
- f. Kantor pemerintahan
- g. Toko serbaguna
- h. Kantor polisi/ kodam



Gambar 4.2 Fasilitas umum

	Tempat ibadah		Rumah sakit
	Fotokopi umum		Kantor pemerintahan
	Rumah makan		Toko serbaguna
	Lapangan		Kantor polisi



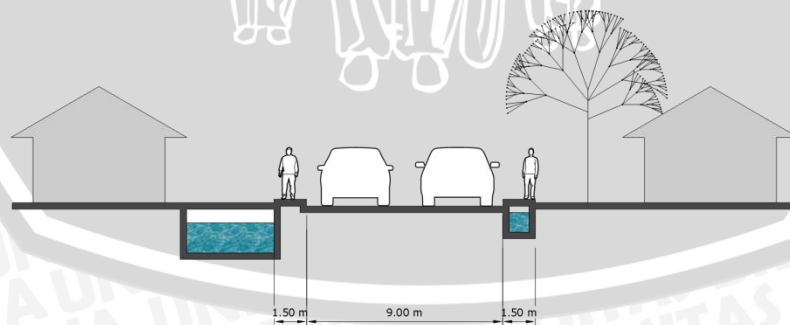
Pemilihan tapak dianjurkan menghindari pembangunan pada lahan hijau dan menghindari pembukaan lahan baru atau mengacu pada RDTRK kota tersebut. Pada RDTRK Kota Kepanjen tapak memiliki regulasi sebagai area perkantoran dan pendidikan jadi untuk pembukaan lahan baru sudah disesuaikan dengan peraturan yang ada. Syarat minimal dalam memilih tapak adalah memiliki minimal 8 sarana dari 12 prasarana sarana kota, sarana tersebut terdiri dari :

A. Jaringan jalan

Jalan di sekitar tapak termasuk jalan provinsi, dimana jalan ini merupakan jalan penghubung antara ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/ kota. Menurut fungsinya jalan ini termasuk jalan arteri sekunder.



Gambar 4.3 Jalan di sekitar tapak



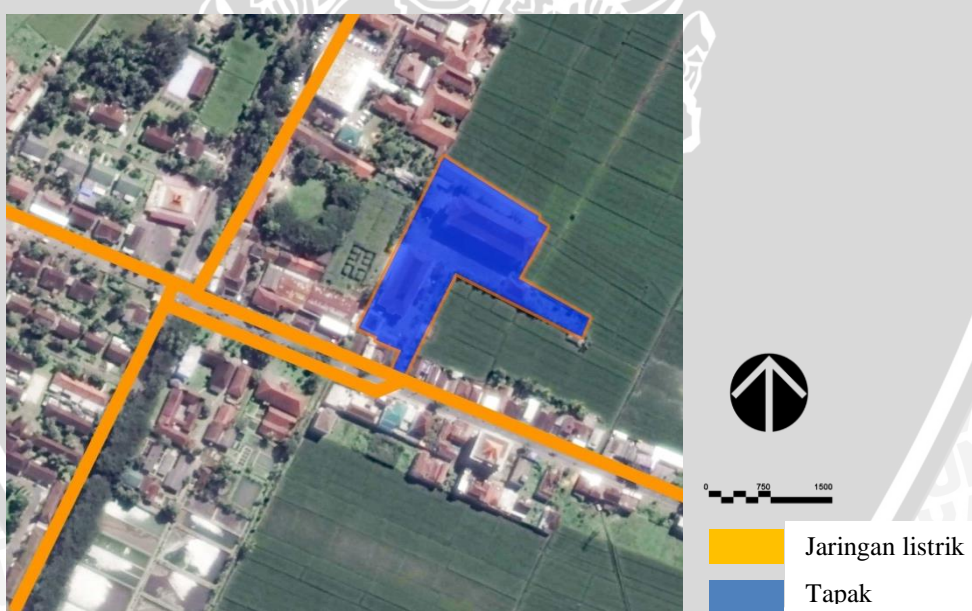
Gambar 4.4 Potongan jalan

B. Jaringan penerangan dan listrik

Jaringan penerangan pada tapak berada pada salah satu sisi jalan pada area tapak, sedangkan jaringan listrik tapak berada pada kedua sisi jalan yang berada di sekitar tapak.



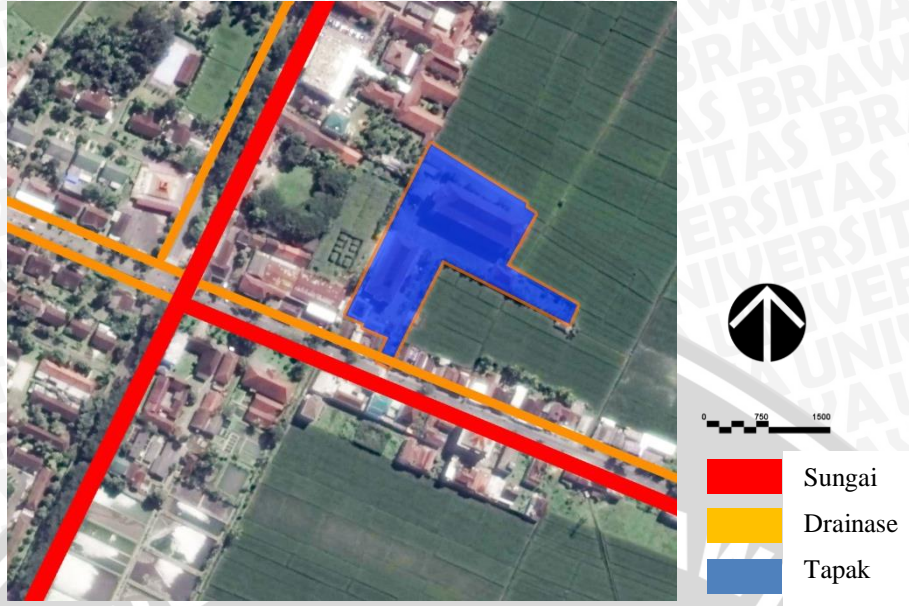
Gambar 4.5 Titik penerangan



Gambar 4.6 Jaringan listrik

C. Jaringan drainase

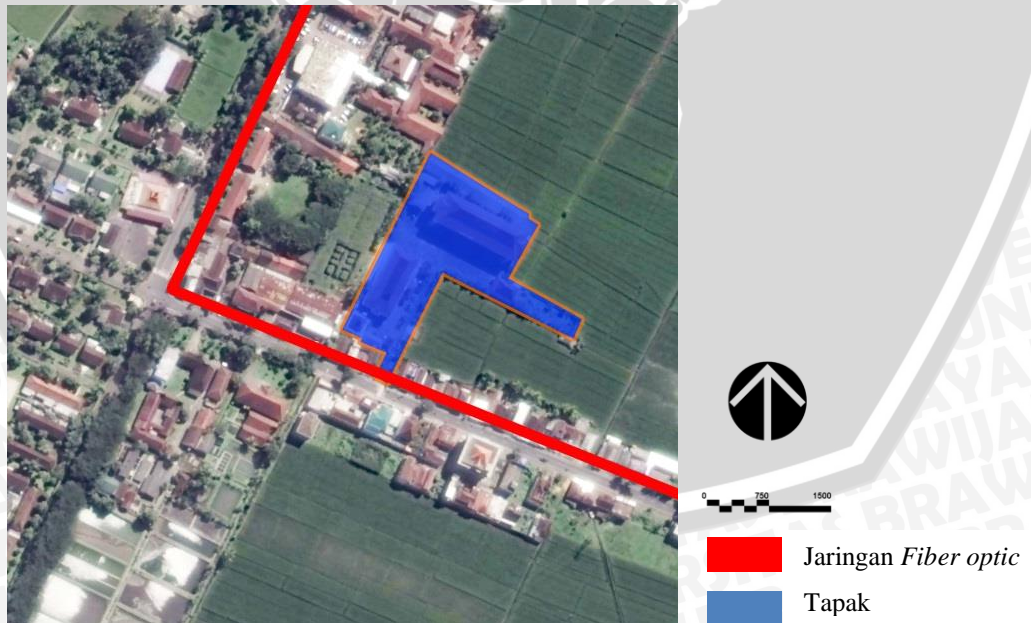
Jaringan drainase pada sekitar tapak terdapat pada dua sisi jalan, berupa selokan dan sungai kecil dengan lebar sungai 4 m.



Gambar 4.7 Jaringan drainase

D. Jaringan *fiber optic*

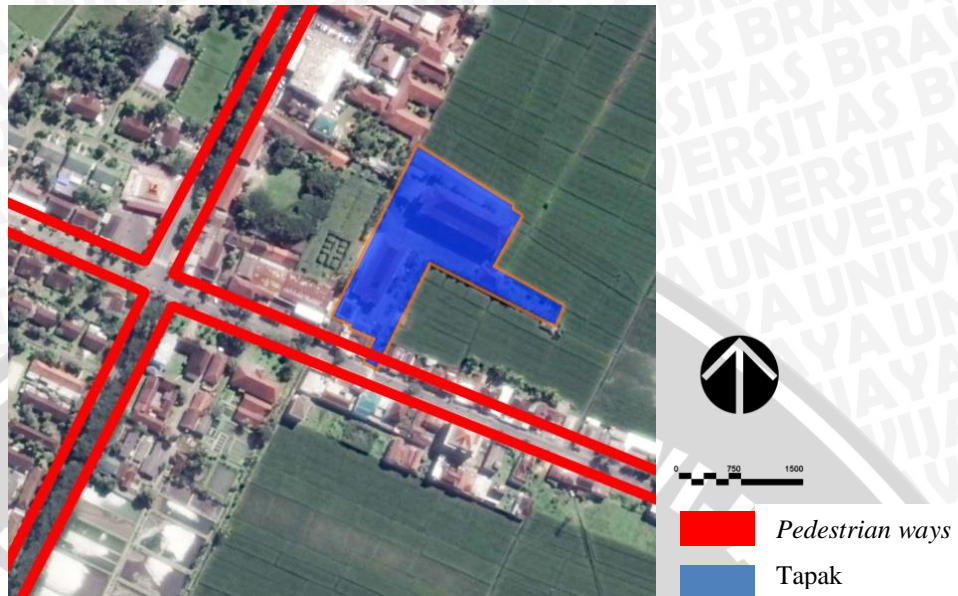
Jaringan *fiber optic* pada area sekitar tapak sudah dipasang pada bulan Mei 2015, sehingga area sekitar tapak memiliki jaringan optik untuk mendukung mobilitas internet yang tinggi.



Gambar 4.8 Jaringan *fiber optic*

E. Jalur pejalan kaki kawasan

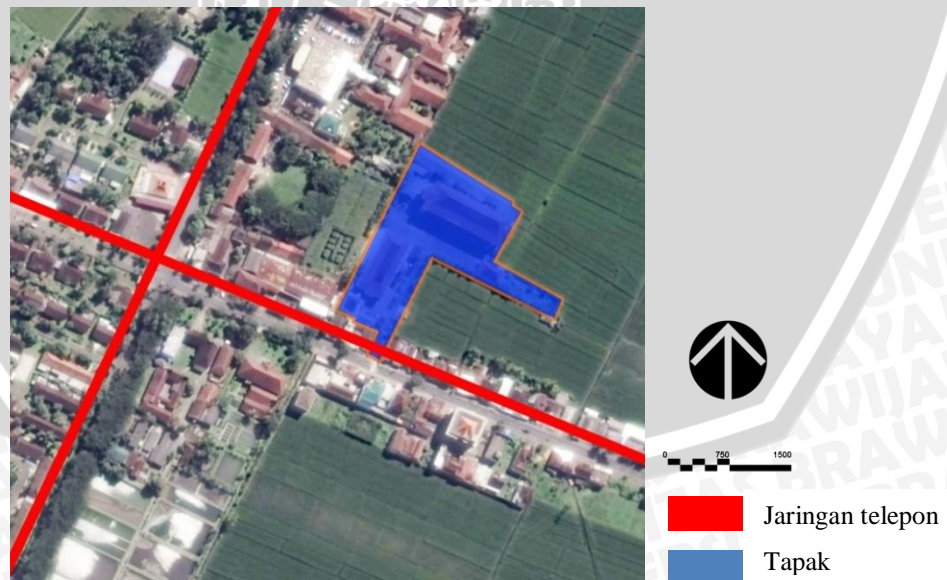
Jalur pejalan kaki pada kawasan sekitar tapak terdapat pada 2 sisi jalan, memiliki lebar 1.5 m, dengan *finishing paving* batako.



Gambar 4.9 Pedestrian ways

F. Jaringan telepon

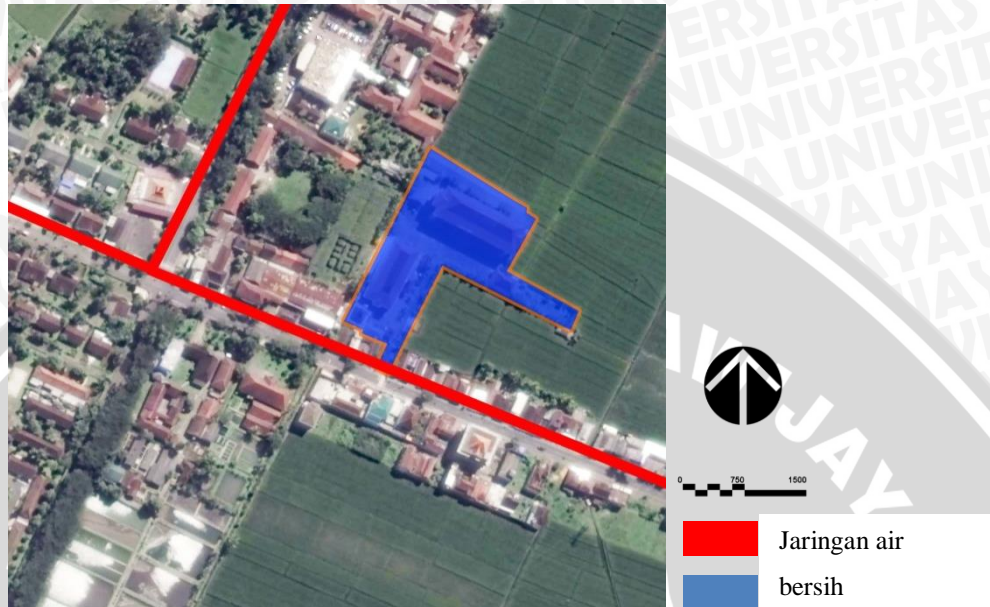
Jaringan telepon pada tapak ditandai pada tiang berwarna hitam, dengan ukuran kabel lebih kecil. Jaringan telepon pada kawasan tapak berada di kedua sisi jalan.



Gambar 4.10 Jaringan telepon

G. Jaringan air bersih

Jaringan air bersih pada kawasan tapak merupakan jaringan PDAM, namun beberapa bangunan masih menggunakan sumur tanah untuk menyuplai kebutuhan air bersih pada bangunannya.



Gambar 4.11 Jaringan air bersih

4.2.2 Sejarah

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Pemkab Malang berdiri atas kelanjutan dan perkembangan dari pendirian Sekolah Perawat Kesehatan (SPK) Kepanjen, SPK Kepanjen berdiri pada 1 oktober 1985 yang diawali dari kelas ekstensi SPK Depkes Celaket Malang yang penyelenggaranya dibawah pembinaan RSD Kabupaten Malang, dengan harapan dapat menunjang pengembangan RSD Kabupaten Malang sehingga fasilitas, tenaga, maupun sarana dan pra sarana penunjangnya dibantu oleh RSD Kabupaten Malang.

SPK Kepanjen secara resmi mendapatkan perijinan operasionalnya dari Menteri Kesehatan RI nomor 111/kep/DIKNAKES/VII/88 dan Surat Keputusan Bupati Kepala Dati II Malang No. 151/1987. Berkembangnya SPK dari tahun 1986 sampai sekarang menjadi sekolah tinggi ilmu kesehatan dicapai diatas tidak lepas dari peranan dan tugas kepala SPK, pembinaan dari Bupati Malang dan kanwil Depkes Propinsi Jawa Timur.

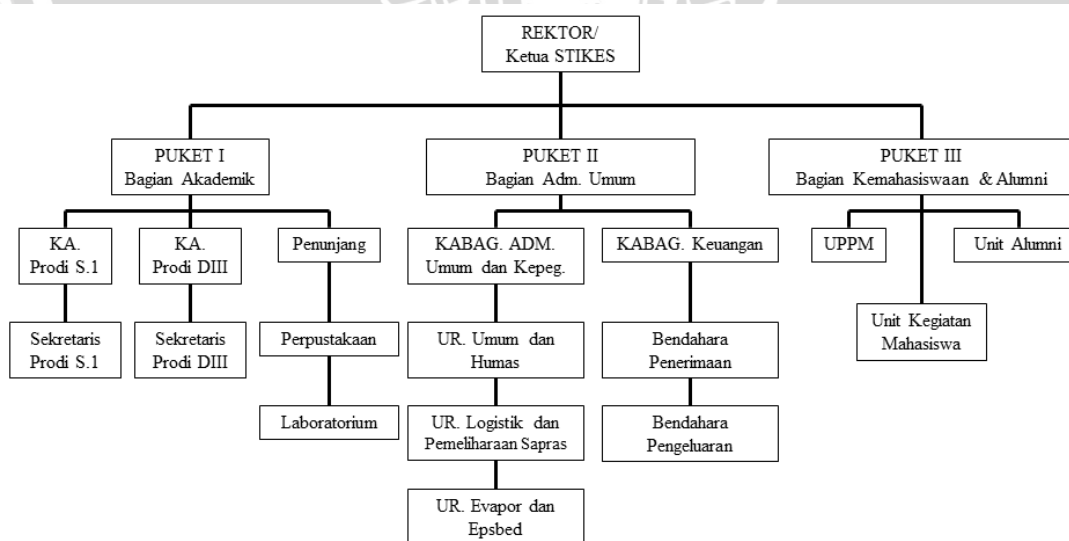
Dengan dituntutnya perkembangan pendidikan tenaga kesehatan yang menuntut peningkatan jenjang pendidikan bagi tenaga profesi keperawatan maka atas dasar persyaratan akreditasi pada tahun 1998 yang didukung oleh Bupati

Malang status SPK Kapanjen telah menjadi Akademi Keperawatan yang didasarkan Surat Keputusan Kepala Pusat Pendidikan Tenaga Kesehatan Depkes RI nomor: HK.00.06.1.3.5641 tanggal 23 Oktober 1998 tentang ijin penyelenggaraan akademisi keperawatan Kabupaten Malang di Kapanjen dengan status kelembagaan pendidikan dibawah Pemerintah Kabupaten Malang.

Dalam perjalanan waktu setelah berhasil meluluskan 10 angkatan dan untuk mengoptimalkan penyelenggaraan Tri Dharma Perguruan Tinggi serta untuk pengembangan pendidikan profesional Akademisi Keperawatan Kabupaten konversi dari jenjang pendidikan DIII keperawatan menjadi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kapanjen berdasar surat keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 259/D/O/2008 tanggal 23 Desember tentang Pemberian Ijin Penyelenggaraan Program Studi Keperawatan dan perubahan bentuk akademisi Keperawatan Kapanjen di Malang menjadi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kapanjen di Malang.

Program Studi Keperawatan merupakan jenjang pendidikan keperawatan dengan lama pendidikan ditempuh selama 8 semester dengan beban studi 145 SKS. Program Studi DIII Keperawatan merupakan jenjang pendidikan tinggi keperawatan dengan lama pendidikan 6 semester dengan beban studi 110-120 SKS meliputi kegiatan perkuliahan/teori, praktek laboratorium, praktek klinik serta praktek lapangan.

4.2.3 Struktur Organisasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kapanjen



Gambar 4.12 Struktur organisasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
Sumber : Rencana Pengembangan STIKES Kapanjen Tahun 2010-2015

4.2.4 Kurikulum Pendidikan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kepanjen

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kepanjen saat ini memiliki satu program studi dengan 2 tingkatan, yaitu jurusan keperawatan DIII dan keperawatan S1. Sekolah tinggi ini berencana akan menambah 2 program studi pada tahun 2015, berupa program studi kebidanan DIII dan gizi DIII, selain itu kebutuhan akan praktek sendiri sangat tinggi pada sekolah ini, sehingga membutuhkan sebuah simulasi berupa rumah sakit kecil. Kebutuhan gedung tidak hanya berupa gedung kuliah, laboratorium dan rumah sakit, akan tetapi bangunan pendukung berupa perpustakaan dan gedung pertemuan juga dibutuhkan, guna mendukung perkuliahan.

Dengan batasan diatas, maka kurikulum pendidikan yang akan dijelaskan dibatasi pada 3 jurusan tersebut, yaitu sebagai berikut :

a. Kurikulum pendidikan program studi keperawatan DIII

Tabel 4.1 Kurikulum Prodi Keperawatan DIII

Smt.	No.	Mata Kuliah	SKS
I	1.	Fisika dan Biologi	2
	2.	Pancasila dan Kewirausahaan	2
	3.	Anatomi Fisiologi	4
	4.	Konsep Dasar Keperawatan	4
	5.	Kebutuhan Dasar Manusia I	4
	6.	Bahasa Indonesia	2
	7.	Ilmu Gizi	2
	8.	Pendidikan Agama I	1
	9.	Bahasa Inggris Keperawatan	2
Jumlah Kredit Semester I			23
II	1.	Etika Keperawatan	2
	2.	Biokimia	2
	3.	Mikrobiologi dan Parasitologi	2
	4.	Sosiologi	2
	5.	Kebutuhan Dasar Manusia II	6
	6.	Farmakologi	2
	7.	Pendidikan Agama II	1
	8.	Pelayanan Kesehatan	1
	9.	Psikologi	2
	10.	Bahasa Inggris Keperawatan	2
Jumlah Kredit Semester II			23
III	1.	Komunikasi dalam Keperawatan	2
	2.	Promosi Kesehatan	2
	3.	Dokumentasi Keperawatan	2
	4.	Keperawatan Medikal Bedah I	5
	5.	Keperawatan Profesional	2
	6.	Keperawatan Jiwa I	4
	7.	Patologi	3
	8.	Pendidikan Agama III	1
Jumlah Kredit Semester III			21
IV	1.	Keperawatan Medikal Bedah II	6

Smt.	No.	Mata Kuliah	SKS
	2.	Keperawatan dan Manaj. Dalam Keperawatan	3
	3.	Keperawatan Anak I	4
	4.	Keperawatan Maternitas I	4
	5.	Pengantar Riset Keperawatan I	2
	6.	AIK IV	1
Jumlah Kredit Semester IV			20
V	1.	Keperawatan Keluarga	2
	2.	Keperawatan Geontik	2
	3.	Keperawatan Komunitas I	4
	4.	Labotarium Keterampilan Keperawatan	2
	5.	Keperawatan Kegawat Darutan I	2
	6.	Pengantar Riset Keperawatan II	2
	7.	Bahasa Inggris	2
Jumlah Kredit Semester V			16
VI	1.	Keperawatan Jiwa II	2
	2.	Keperawatan Maternitas II	2
	3.	Keperawatan Medikal Bedah III	2
	4.	Keperawatan Medikal Bedah IV	4
	5.	Keperawatan Komunitas II	2
	6.	Keperawatan Anak II	2
	7.	Keperawatan Kegawat Darutan II	1
	8.	Karya Tulis Ilmiah	2
Jumlah Kredit Semester VI			17
Jumlah Total Satuan Kredit Semester			120

b. Kurikulum pendidikan program studi keperawatan S1

Tabel 4.2 Kurikulum Prodi Keperawatan S1

Smt.	No.	Mata Kuliah	SKS
I	1.	Pendidikan Agama I	1
	2.	Bahasa Inggris Keperawatan I	2
	3.	Pancasila dan Kewiraan	2
	4.	Psikologi untuk Perawat	2
	5.	Fisika Keperawatan	2
	6.	Kimia Keperawatan	2
	7.	Anatomi Manusia	3
	8.	Antropologi dan Sosiologi Dasar	2
	9.	Biologi	2
	10.	Konsep Dasar Keperawatan I	2
	11.	Bahasa Indonesia	2
Jumlah Kredit Semester I			22
II	1.	Pendidikan Agama II	1
	2.	Bahasa Inggris Keperawatan II	2
	3.	Fisiologi	4
	4.	Biokimia	3
	5.	Mikrobiologi dan Parasitologi	3
	6.	Konsep Dasar Keperawatan II	2
	7.	Kebutuhan Dasar Manusia I	2
	8.	Proses dan Dokumentasi Keperawatan	2
	9.	Pemeriksaan Fisik untuk Perawat	2
Jumlah Kredit Semester II			21
III	1.	Pendidikan Agama III	1

Smt.	No.	Mata Kuliah	SKS
	2.	Bahasa Inggris Keperawatan III	2
	3.	Patologi Anatomi	2
	4.	Farmakologi dan Peran Perawat dalam Pengobatan	3
	5.	Ilmu Gizi dan Terapi Diet	2
	6.	Komunikasi Keperawatan	2
	7.	Kebutuhan Dasar Manusia II	3
	8.	Biostatistik	2
	8.	Epidemiologi	2
Jumlah Kredit Semester III			19
IV	1.	Pendidikan Agama IV	1
	2.	Bahasa Inggris Keperawatan IV	2
	3.	Keperawatan Keluarga	3
	4.	Pendidikan dalam Keperawatan	3
	5.	Statistik Kesehatan dan Demografi	2
	6.	Metodologi Riset Keperawatan	2
	7.	Manajemen Kesehatan	2
	8.	Etika dan Hukum Keperawatan	3
Jumlah Kredit Semester IV			18
V	1.	Ilmu Bedah	2
	2.	Ilmu Kesehatan Anak	2
	3.	Obstetri dan Gynekologi	2
	4.	Psikiatri	2
	5.	Ilmu Penyakit Dalam	2
	6.	Keperawatan Anak I	2
	7.	Keperawatan Jiwa I	2
	8.	Keperawatan Maternitas I	2
	9.	Keperawatan Medikal Bedah I	2
Jumlah Kredit Semester V			18
VI	1.	Keperawatan Anak II	4
	2.	Keperawatan Gawat Darurat I	2
	3.	Keperawatan Jiwa II	4
	4.	Keperawatan Komunitas I	2
	5.	Keperawatan Maternitas II	4
	6.	Keperawatan Medikal Bedah II	3
	7.	Keperawatan Gerontik I	2
Jumlah Kredit Semester VI			21
VII	1.	Keperawatan Gawat Darurat II	3
	2.	Keperawatan Gerontik II	3
	3.	Keperawatan Komunitas II	4
	4.	Keperawatan Medikal Bedah III	3
	5.	Manajemen Keperawatan	4
Jumlah Kredit Semester VII			17
VIII	1.	Kuliah Kerja Nyata	4
	2.	Skripsi	6
Jumlah Kredit Semester VIII			13
Jumlah Total Satuan Kredit Semester			149

c. Kurikulum pendidikan program studi gizi DIII

Tabel 4.3 Kurikulum Prodi Gizi DIII

Smt.	No.	Mata Kuliah	SKS
I	1.	Anatomi Fisiologi Manusia	2
	2.	Patologi Dasar	2
	3.	Bahasa Indonesia	2
	4.	Ilmu Gizi Dasar	3
	5.	Bahasa Inggris Dasar	2
	6.	Agama	2
	7.	Psikologi	2
	8.	Ilmu Pangan Dasar	3
	9.	Kimia Dasar	3
	10.	Komputer Dasar	2
Jumlah Kredit Semester I			23
II	1.	Bahasa Inggris Lanjut	1
	2.	Sosiologi - Antropologi Gizi	2
	3.	Gizi dalam Dasar Kehidupan	3
	4.	Ilmu Pangan Lanjut	2
	5.	Ilmu Kesehatan Masyarakat	2
	6.	Ilmu Kimia Pangan	3
	7.	Manajemen Dasar	2
	8.	Ilmu Komunikasi	2
	9.	Patologi Manusia Lanjut	2
	10.	Gizi Kuliner Dasar	3
Jumlah Kredit Semester II			22
III	1.	Biokimia Gizi	4
	2.	Mikrobiologi Pangan	3
	3.	Statistika	3
	4.	Gizi Kuliner Lanjut	3
	5.	Pendidikan & Konsultasi Gizi Dasar	2
	6.	Penilaian Status Gizi	3
	7.	Epidemiologi Gizi	2
	8.	Patologi Manusia Lanjut	2
Jumlah Kredit Semester III			22
IV	1.	Manajemen Sistem Penyelenggaraan Makanan Institusi Dasar	3
	2.	Pendidikan Pancasila & Kewarganegaraan	3
	3.	Pendidikan & Konsultasi Gizi Lanjut	3
	4.	Teknologi Pangan	3
	5.	Komputer Lanjut	2
	6.	Metodologi Penelitian	2
	7.	Kewirausahaan	2
	8.	Dietetika Dasar	3
	9.	Survei Konsumsi Dasar	2
Jumlah Kredit Semester IV			23
V	1.	Ekonomi Pangan & Gizi	2
	2.	Ilmu Pengetahuan & Teknologi Mutakhir Pangan, Gizi & Kesehatan	2
	3.	Karya Tulis Ilmiah	1
	4.	Dietetika Lanjut	3
	5.	Pengawasan Mutu Pangan	3
	6.	Manajemen Sistem Penyelenggaraan Makanan Institusi Lanjut	3
	7.	Etika Profesi	1
	8.	Konsultasi Gizi (Tumbang, ASI Eksklusif & Diet)	2
Jumlah Kredit Semester V			17
VI	1.	Karya Tulis Ilmiah	2

Smt.	No.	Mata Kuliah	SKS
	2.	Perencanaan Program Gizi	2
	3.	Asuhan Gizi Klinik	3
	4.	Program Intervensi Gizi Masyarakat	4
	5.	Sistem Penyelenggaraan Makanan Institusi	3
Jumlah Kredit Semester VI			14
Jumlah Total Satuan Kredit Semester			121

d. Kurikulum pendidikan program studi kebidanan DIII

Tabel 4.4 Kurikulum Prodi Kebidanan DIII

No.	Mata Kuliah	SKS	
I	1.	Pendidikan Pancasila	2
	2.	Pendidikan Agama	2
	3.	Pendidikan Kewarganegaraan	2
	4.	Bahasa Inggris	2
	5.	Anatomi	2
	6.	Fisiologi	2
	7.	Mikrobiologi	2
	8.	Ketrampilan Dasar Praktek Klinik	3
	9.	Konsep Kebidanan	4
	10.	Ilmu Sosial dan Budaya Dasar	2
Jumlah Kredit Semester I		23	
II	1.	Biologi Reproduksi	3
	2.	Biokimia	2
	3.	Fisika Kesehatan	2
	4.	Obstetri	2
	5.	Gizi Dalam Kesehatan Reproduksi	2
	6.	Psikologi	2
	7.	Askeb I (Kehamilan)	4
	8.	Kesehatan Reproduksi	3
	9.	Komunikasi Dan Konseling Dalam Praktek Kebidanan	2
Jumlah Kredit Semester II		22	
III	1.	Farmakologi	3
	2.	Ginekologie	2
	3.	Ilmu Kesehatan Anak	2
	4.	Askeb II (Persalinan)	4
	5.	Askeb III (Nifas)	2
	6.	Asuhan Neonatus, Bayi Dan Anak Balita	4
	7.	Dokumentasi Kebidanan	2
	8.	Etika Profesi Dan Hukum Kesehatan	2
	9.	Promosi Kebidanan	2
Jumlah Kredit Semester III		23	
IV	1.	Epidermiologi	2
	2.	Askeb IV (Patologi Kebidanan)	2
	3.	Askeb V (Kebidanan Komunitas)	4
	4.	Pelayanan KB	3
	5.	Praktek Klinik Kebidanan	4
	6.	Ilmu Kesehatan Masyarakat	2
Jumlah Kredit Semester IV		17	
V	1.	Biostatistik	2
	2.	Askeb IV (Patologi Kebidanan)	3
	3.	Praktek Klinik Kebidanan	5
	4.	Mutu Layanan Kebidanan	2

No.	Mata Kuliah	SKS
5.	Metoda Penelitian	2
6.	Organisasi Dan Manajemen Pelayanan Kebidanan	2
Jumlah Kredit Semester V		16
IV	1. Praktek Klinik Kebidanan	6
	2. KTI	3
Jumlah Kredit Semester IV		9
Jumlah Total Satuan Kredit Semester		110

Beban total sistem kredit semester yang harus diselesaikan mahasiswa DIII 110-121 SKS, tergantung program studi yang diambil dengan waktu tempuh maksimal 10 semester, sedangkan untuk program studi dengan tingkat S1 total sistem kredit semester berjumlah 149 SKS dengan waktu tempuh maksimal 14 semester

4.2.5 Data Jumlah Dosen dan Mahasiswa Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan

Kepanjen

a. Data jumlah dosen

Data jumlah dosen Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kepanjen sampai tahun 2014 untuk jurusan keperawatan S1 dan DIII berjumlah 28 dosen dengan tingkat lulusan S1 dan 3 dosen dengan lulusan S2.

b. Data jumlah mahasiswa

Data jumlah mahasiswa Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kepanjen sampai tahun 2014 bagi 2 jenjang program studi keperawatan sebagai berikut :

- Program studi keperawatan DIII

Tabel 4.5 Jumlah mahasiswa prodi keperawatan DIII

Tahun Akademik	Pendaftar			Diterima		
	L	P	Jumlah	L	P	Jumlah
2009/2010	30	95	102	36	64	100
2010/2011	48	72	120	27	53	80
2011/2012	35	67	102	31	59	90
2012/2013	48	65	113	35	51	86
2013/2014	37	87	124	36	62	98

- Program studi keperawatan S1

Tabel 4.6 Jumlah mahasiswa prodi keperawatan S1

Tahun Akademik	Pendaftar			Diterima		
	L	P	Jumlah	L	P	Jumlah
2009/2010	51	65	116	33	47	80
2010/2011	56	67	123	43	47	90
2011/2012	56	60	116	40	50	90
2012/2013	57	86	143	46	53	99
2013/2014	67	85	152	46	54	100

4.2.6 Kondisi Eksisting Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kapanjen

STIKES Kapanjen menempati areal tanah di lokasi Kelurahan Kapanjen, Kecamatan Kapanjen, Kabupaten Malang seluas 8.430 m² yang terdiri dari :

1. Gedung kuliah utama
2. Gedung rektorat
3. Perpustakaan
4. Musholla
5. Pos satpam
6. Kantin
7. Parkir mobil
8. Parkir sepeda
9. Gedung kemahasiswaan



Gambar 4.13 Eksisting STIKES Kapanjen

Sarana dan Prasarana yang berada di STIKES Keparanjen :

1. Fasilitas Perkantoran

Fasilitas ini ditujukan kepada pegawai yang bekerja di STIKES Keparanjen.



Gambar 4.14 Ruang Rektor



Gambar 4.15 Ruang Dosen



Gambar 4.16 Ruang KA Prodi



Gambar 4.17 R. Keuangan



Gambar 4.18 Ruang Pelaksana Tata Usaha



Gambar 4.19 R. Logistik

2. Fasilitas Pendidikan



Gambar 4.20 Laboratorium Maternitas



Gambar 4.21 Laboratorium keperawatan

Ruang Kuliah :



Gambar 4.22 Ruang Kuliah



Gambar 4.23 Ruang Kuliah



Gambar 4.24 Aula



Gambar 4.25 Perpustakaan

3. Fasilitas Keagamaan



Gambar 4.26 Masjid

5. Fasilitas Keamanan



Gambar 4.28 Pos keamanan

4. Fasilitas Penunjang



Gambar 4.27 Gedung Unit Kegiatan Mahasiswa

6. Fasilitas Olah Raga Lapangan Basket



Gambar 4.29 Lapangan Basket



4.3 Analisa Kebutuhan Ruang

4.3.1 Analisa Fungsi

Sekolah tinggi ilmu kesehatan adalah perguruan tinggi yang menyelenggarakan pendidikan dalam bidang kesehatan. Sekolah ini terdiri atas satu program studi atau lebih. Pendidikan tinggi merupakan kelanjutan pendidikan menengah yang diselenggarakan untuk menyiapkan peserta didik menjadi anggota masyarakat yang memiliki kemampuan akademik dan atau profesional yang dapat menerapkan, mengembangkan dan menciptakan ilmu pengetahuan, teknologi atau kesenian (UU RI No. 2, Tahun 1989, Sistem Pendidikan Nasional, hal 51). Tujuan dari pendidikan tinggi adalah:

1. Menyiapkan peserta didik menjadi anggota masyarakat yang dapat menerapkan, mengembangkan dan memperkaya khasanah IPTEK dan Kesenian.
2. Mengembangkan dan menyebarluaskan IPTEK dan atau Kesenian serta mengupayakan penggunaannya untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat dan memperkaya kebudayaan nasional.

Berdasar PP No.30/1990 sekolah tinggi memiliki fungsi menyelenggarakan program pendidikan akademik dan atau profesional dalam lingkup satu disiplin ilmu tertentu dengan syarat menyelenggarakan pendidikan dua jurusan atau lebih dengan jenjang pendidikan D I, D II, D III, D IV dan apabila memenuhi syarat dapat menyelenggarakan jenjang pendidikan program SP I, SP II, S I, S II, S III.

Pada sekolah tinggi penyelenggaraan program pendidikan dapat dilalui dengan ketentuan jenjang pendidikan sebagai berikut:

Tabel 4.7 Jenjang Pendidikan Perguruan Tinggi

Jenjang	SKS	Paket Kurikulum	Lama Studi
S III	79 – 88	8 semester	4 – 7 tahun
S II	39 – 50	4 semester	2 – 5 tahun
S I	144 – 160	8 semester	4 – 6 tahun
D IV	140 – 160	8 semester	4 – 6 tahun
D III	110 – 120	6 semester	3 – 5 tahun
D II	80 – 90	4 semester	2 – 3 tahun
D I	40 – 50	2 semester	1 – 2 tahun

Dasar pemrograman sekolah tinggi ini didasari dari Badan Standar Nasional Pendidikan tentang Rancangan standar sarana dan prasarana pendidikan tinggi dan Kementerian Kesehatan RI Badan PPSDM Kesehatan Pusat Pendidikan Tenaga Kesehatan Tahun 2010 yang ditetapkan oleh pemerintah serta standar arsitektur

antara lain Neufert Data Arsitek dan *Time Saver Standart*. Untuk kriteria perancangan bangunan pada tapak yang terpilih disesuaikan dengan peraturan pemerintah yang dirangkum dalam RTRW dan RDTRK.

Fungsi bangunan yang sudah terbangun meliputi, gedung rektorat, gedung keperawatan, perpustakaan, musholla, dan gedung kemahasiswaan. Pada rencana pengembangan sekolah tinggi selanjutnya akan ditambah fungsi berupa gedung gizi, gedung kebidanan, gedung serbaguna, dan pengembangan perpustakaan, serta laboratorium untuk mendukung kegiatan belajar para mahasiswa.

4.3.2 Analisa Pelaku dan Aktivitas

Analisa pelaku dan aktivitas pada gedung tambahan berdasarkan hasil wawancara, perhitungan, dan data dari jurusan yang sudah ada sebelumnya, yaitu jurusan keperawatan sekolah tinggi pada tahun 2009-2013 sebagai dasar rancangan gedung. Kegiatan mahasiswa di sekolah tinggi yang sudah ada sebelumnya dilakukan dalam jangka waktu 6 jam/hari, dengan jam kuliah sebagai berikut :

- Jam masuk 08.00
- Jam istirahat 11.30-12.30
- Jam pulang 16.00
- 1 sks setara 50 menit

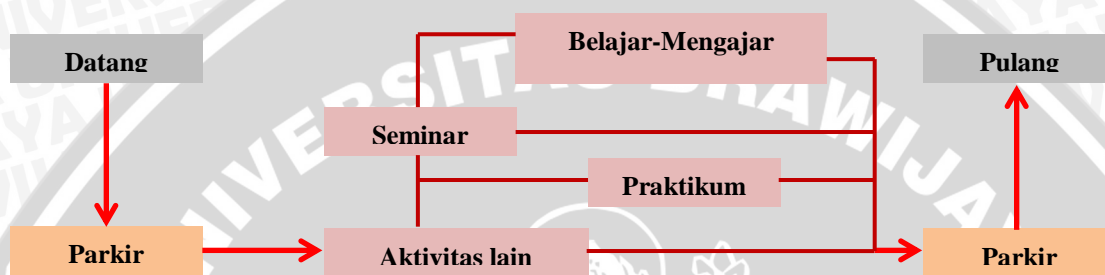
Berdasarkan fungsi tambahan tersebut maka dapat dijelaskan terdapat 3 pelaku kegiatan yaitu kelompok pendidikan, kelompok pengelola dan administrasi, serta kelompok servis. Masing-masing kelompok memiliki rincian sebagai berikut ;

Tabel 4.8 Hubungan pelaku, aktivitas dan kebutuhan ruang

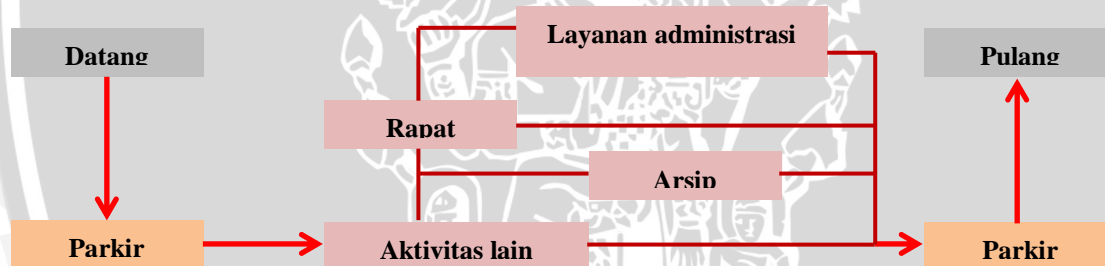
Kelompok aktivitas	Jenis aktivitas	Kebutuhan ruang
Kelompok pendidikan	• Belajar/ kuliah	• Ruang kuliah
	• Mengajar	• Ruang dosen
	• Assistensi	• Ruang seminar
	• Seminar/ presentasi	• Ruang konseling
	• Bimbingan dan konseling	• Ruang seminar
	• Rapat/ diskusi	• Ruang rapat
	• Rapat dosen	• Ruang laboratorium
	• Praktikum	
	• Parkir kendaraan	
	Kelompok pengelolaan dan administrasi	• Kegiatan dan layanan administrasi
• Terima tamu		• Ruang tamu
• Rapat		• Ruang rapat
• Simpan arsip		• Ruang arsip
• Layanan informasi		• Ruang tata usaha
• Parkir kendaraan		• Ruang informasi
•		

Kelompok aktivitas	Jenis aktivitas	Kebutuhan ruang
Kelompok servis	• Perawatan dan pemeliharaan bangunan	• Gudang perlengkapan
	• Pelayanan utilitas bangunan	• Ruang mekanikal dan elektrikal
	• Ibadah	• Ruang ibadah
	• Keamanan	• Km/wc
	• Kegiatan lavatory	• parkir
	• Parkir kendaraan	

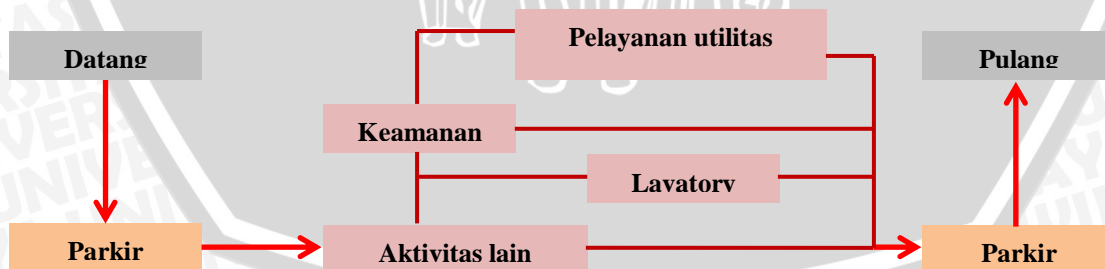
Dari ketiga kelompok pelaku tersebut, analisa aktivitas dan perilakunya berdasarkan kegiatan yang dilakukan sehari-hari, dijelaskan pada diagram sebagai berikut ini :



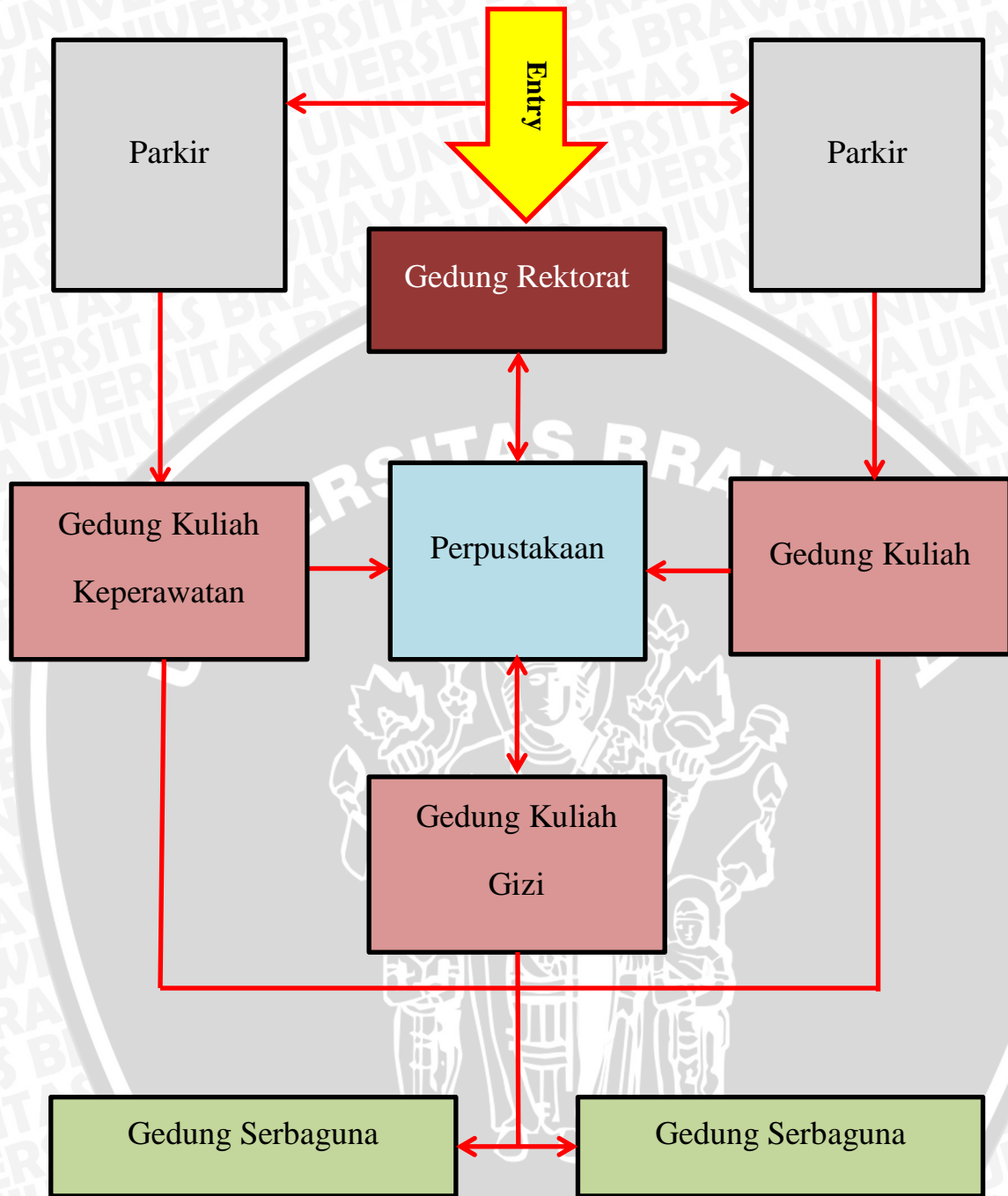
Gambar 4.30. Kelompok Pendidikan



Gambar 4.31. Kelompok pengelolaan dan administrasi



Gambar 4.32. Kelompok servis



Gambar 4.33. Diagram organisasi ruang

4.3.3 Analisa Kuantitatif Ruang

Penentuan kapasitas ruang pada fasilitas tambahan berdasarkan perhitungan dan standar berdasarkan pada PP No. 30 Tahun 1990 tentang Pendidikan Tinggi dan NU serta RI No. 2 Tahun 1989 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Perhitungan jumlah mahasiswa baru didasarkan pada perhitungan rekam jejak mahasiswa yang sudah ada sebelumnya. Fasilitas tambahan berupa penambahan ruang kelas, untuk mengakomodasi jurusan baru berupa D3 Gizi dan D3 Kebidanan.

Tabel 4.9 Hubungan pelaku, aktivitas dan kebutuhan ruang

	Tahun Akademik	Pendaftar	Diterima
Rekam jejak mahasiswa lama	2009/2010	102	100
	2010/2011	120	80
	2011/2012	102	90
	2012/2013	113	86
	2013/2014	124	98
Prediksi mahasiswa baru	2014/2015	121	100
	2015/2016	125	97
	2016/2017	129	99
	2017/2018	132	100
	2018/2019	136	102
	2019/2020	139	103

Dari perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa setiap jurusan baru masing-masing menerima mahasiswa dengan rata-rata 100 mahasiswa setiap tahunnya. Berdasarkan pada PP No. 30 Tahun 1990 tentang Pendidikan Tinggi dan NU serta RI No. 2 Tahun 1989 tentang Sistem Pendidikan Nasional, kapasitas ruang kelas maksimal adalah 55 mahasiswa, sehingga setiap jurusan baru setidaknya memiliki setidaknya 2 kelas dengan masing-masing kapasitas maksimal sebesar 55 mahasiswa. Jumlah mahasiswa pada setiap jurusan diperoleh sebagai berikut :

1) Jurusan D3 gizi

Dengan jumlah proyeksi mahasiswa sebesar 103 pada tahun 2020, maka akan diwadahi di 2 kelas dengan kapasitas per kelas sebesar 55 mahasiswa/kelas. Kapasitas kelas tersebut dipakai sebagai daya tampung jurusan gizi, yaitu sebesar 110 mahasiswa/ tahun akademik.

2) Jurusan D3 kebidanan

Dengan jumlah proyeksi mahasiswa sebesar 103 pada tahun 2020, maka akan diwadahi di 2 kelas dengan kapasitas per kelas sebesar 55 mahasiswa/kelas. Kapasitas kelas tersebut dipakai sebagai daya tampung jurusan kebidanan, yaitu sebesar 110 mahasiswa/ tahun akademik.

Dengan demikian, dapat diperoleh jumlah mahasiswa pada setiap angkatan, sebagai berikut :

- S1 Keperawatan 2 kelas $2 \times 55 = 110$ mahasiswa /angkatan
 - D3 Keperawatan 2 kelas $2 \times 55 = 110$ mahasiswa/ angkatan
 - D3 Gizi 2 kelas $2 \times 55 = 110$ mahasiswa /angkatan
 - D3 Kebidanan 2 kelas $2 \times 55 = 110$ mahasiswa/ angkatan
- Jumlah mahasiswa** = 240 mahasiswa/ angkatan

Dengan asumsi masa studi 5 tahun bagi mahasiswa S1 keperawatan dan 3 tahun mahasiswa D3 keperawatan, gizi, dan kebidanan, maka total jumlah mahasiswa sebagai berikut :

- S1 Keperawatan 5 x 110 = 550 mahasiswa
 - D3 Keperawatan 3 x 110 = 330 mahasiswa
 - D3 Gizi 3 x 110 = 330 mahasiswa
 - D3 Kebidanan 3 x 110 = 330 mahasiswa
- Jumlah mahasiswa** = 1540 mahasiswa

Ratio jumlah dosen dan mahasiswa yang digunakan didasarkan pada PP No. 30 Tahun 1990 tentang Pendidikan Tinggi dan NU serta RI No. 2 Tahun 1989 tentang Sistem Pendidikan Nasional, antara lain:

- Kegiatan perkuliahan secara teori
1 : 50 – 1 : 55 . Ratio tersebut digunakan karena merupakan ratio yang efektif untuk pembelajaran dan disesuaikan dengan kapasitas maksimum dan minimum jumlah mahasiswa dalam kelas sesuai dengan peraturan pemerintah.
- Kegiatan praktek
Ratio yang digunakan 1 : 10. Penggunaan ratio tersebut didasarkan pada peraturan dari Pusat Pendidikan Tenaga Kesehatan yang menyebutkan “Ratio mahasiswa untuk kegiatan praktek 1:8 – 1:11)
- Dosen tetap
Ratio yang digunakan 1 : 11. Penggunaan ratio tersebut didasarkan pada peraturan dari Pusat Pendidikan Tenaga Kesehatan yang menyebutkan “Ratio mahasiswa untuk kegiatan praktek 1:8 – 1:11)

Jumlah dosen yang direncanakan dengan menggunakan ratio 1:11 maka diperoleh jumlah dosen : $1/11 \times 1540 = 140$ dosen

Perhitungan ruang kelas pada masing-masing program studi baru sebagai berikut:

a) Jurusan D3 Gizi

Jumlah mahasiswa	= 110 mahasiswa/ angkatan
Masa studi minimal	= 3 tahun (6 semester)
Masa studi maksimal	= 5 tahun (10 semester)
Masa studi rata-rata	= 3 tahun (6 semester)

Tabel 4.10 Rincian jumlah mata kuliah dan SKS

Semester	Jumlah SKS	Jumlah Mata Kuliah	Jumlah SKS/ Mata Kuliah
I	23	10	2-3 per SKS
II	22	10	1-3 per SKS
III	22	8	2-4 per SKS
IV	23	9	2-3 per SKS
V	17	8	1-3 per SKS
VI	14	5	2-4 per SKS
Total	121	60	1-4 per SKS

Tabel 4.11 Perhitungan mata kuliah per semester

Semester Ganjil			
Semester	Jumlah SKS	Jumlah Mata Kuliah	Tahun angkatan
I	23	10	2014/2015
III	22	8	2013/2014
V	17	8	2012/2013
Total	62	26	
Semester Genap			
II	22	10	2014/2015
IV	23	9	2013/2014
VI	14	5	2012/2013
	59	24	

Hari dan jam kuliah

Pelaksanaan kuliah dilaksanakan sepanjang 5 hari masa kuliah, yaitu Senin-Jumat. Perkuliahan dilaksanakan 6 jam perhari, dengan jam kuliah sebagai berikut :

- Jam masuk 08.00
- Jam istirahat 11.30-12.30
- Jam pulang 16.00
- 1 sks setara 50 menit

Dengan 5 hari masa kuliah dan 6 jam kuliah/ harinya maka dalam satu minggu 1 ruangan kelas dapat menampung perkuliahan sebanyak 30 jam mata kuliah. Satu ruang kelas dapat menampung 30 jam mata kuliah, sedangkan satu semester ganjil paling banyak menghabiskan 52 jam pada satu minggu, sehingga diperlukan minimal 2 kelas untuk melaksanakan perkuliahan. Model kelas yang digunakan adalah kelas tetap, sehingga masing-masing angkatan akan tetap berada pada kelas tersebut selama jam perkuliahan berlanjut. Untuk jurusan D3 gizi membutuhkan 6 ruang kelas.

b) Jurusan D3 Kebidanan

Jumlah mahasiswa	= 110 mahasiswa/ angkatan
Masa studi minimal	= 3 tahun (6 semester)
Masa studi maksimal	= 5 tahun (10 semester)
Masa studi rata-rata	= 3 tahun (6 semester)

Tabel 4.12 Rincian jumlah mata kuliah dan SKS

Semester	Jumlah SKS	Jumlah Mata Kuliah	Jumlah SKS/ Mata Kuliah
I	23	10	2-4 per SKS
II	22	9	2-4 per SKS
III	23	9	2-4 per SKS
IV	17	6	2-4 per SKS
V	16	6	2-5 per SKS
VI	9	2	3-6 per SKS
Total	117	60	2-6 per SKS

Perhitungan mata kuliah per semester

Tabel 4.13 Perhitungan mata kuliah per semester

Semester Ganjil			
Semester	Jumlah SKS	Jumlah Mata Kuliah	Tahun angkatan
I	23	10	2014/2015
III	23	9	2013/2014
V	16	6	2012/2013
Total	62	25	
Semester Genap			
II	22	9	2014/2015
IV	17	6	2013/2014
VI	16	2	2012/2013
	55	17	

Hari dan jam kuliah

Pelaksanaan kuliah dilaksanakan sepanjang 5 hari masa kuliah, yaitu Senin-Jumat. Perkuliahan dilaksanakan 6 jam perhari, dengan jam kuliah sebagai berikut:

- Jam masuk 08.00
- Jam istirahat 11.30-12.30
- Jam pulang 16.00
- 1 sks setara 50 menit

Dengan 5 hari masa kuliah dan 6 jam kuliah/ harinya maka dalam satu minggu 1 ruangan kelas dapat menampung perkuliahan sebanyak 30 jam mata kuliah. Satu ruang kelas dapat menampung 30 jam mata kuliah, sedangkan satu semester ganjil paling banyak menghabiskan 52 jam pada satu minggu, sehingga diperlukan minimal 2 kelas untuk melaksanakan perkuliahan. Model kelas yang digunakan adalah kelas tetap, sehingga masing-masing angkatan akan tetap berada pada kelas tersebut selama jam perkuliahan berlanjut. Untuk jurusan D3 kebidanan membutuhkan 6 ruang kelas. Untuk menunjang kegiatan mahasiswa pada bidang akademik pada sekolah tinggi, diperlukan sebuah tempat praktikum yang sesuai dengan jurusan masing-masing, tempat praktikum berupa laboratorium yang berdasar pada Kementerian Kesehatan RI Badan PPSDM Kesehatan Pusat Pendidikan Tenaga Kesehatan Tahun 2010.

Tabel 4.14 Laboratorium pada setiap program studi

Jurusan
<p>S1 Keperawatan dan D3 Keperawatan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorium Keperawatan Dasar • Laboratorium Keperawatan Medikal Bedah • Laboratorium Maternitas dan Anak • Laboratorium Komunitas dan Jiwa
<p>D3 Gizi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorium Penilaian Status Gizi (PSG) dan Penyuluhan dan Konsultasi Gizi (PKG) • Laboratorium Manajemen Sistem Penyelenggaraan Makanan Institusi (MSPMI) dan Penyelenggaraan Makanan • Laboratorium Kimia • Laboratorium Mikrobiologi Pangan • Laboratorium Teknologi Pangan
<p>D3 Kebidanan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorium Keterampilan Dasar Praktik Klinik (KDPK) • Laboratorium Kebidanan • Laboratorium Neonatus, Bayi dan Anak Balita • Laboratorium Keluarga Berencana dan Kesehatan Reproduksi dan Laboratorium Kebidanan Komunitas

Untuk mendukung kegiatan di dalam laboratorium, diperlukan pengelola laboratorium, Jumlah pengelola laboratorium disesuaikan pada setiap jenis/ macam laboratorium pada masing-masing jurusan. Setiap laboratorium harus memiliki pengelola laboratorium sebagai berikut :

- Kepala unit laboratorium sebanyak 1 orang
- Penanggung jawab laboratorium sebagai pembantu kepala unit laboratorium dalam bidang administrasi sebanyak 1 orang
- Teknisi/ tenaga bantu laboratorium sebanyak 1:11 mahasiswa, sehingga diperoleh 5 orang

Tabel 4.15 Kapasitas mahasiswa dan pengelola

Jurusan	Kapasitas mahasiswa	Jumlah pengelola
S1 Keperawatan dan D3 Keperawatan		
• Laboratorium Keperawatan Dasar	55	7
• Laboratorium Keperawatan Medikal Bedah	55	7
• Laboratorium Maternitas dan Anak	55	7
• Laboratorium Komunitas dan Jiwa	55	7
D3 Gizi		
• Laboratorium Penilaian Status Gizi (PSG) dan Penyuluhan dan Konsultasi Gizi (PKG)	55	7
• Laboratorium Manajemen Sistem Penyelenggaraan Makanan Institusi (MSPMI) dan Penyelenggaraan Makanan	55	7
• Laboratorium Kimia	55	7
• Laboratorium Mikrobiologi Pangan	55	7
• Laboratorium Teknologi Pangan	55	7
D3 Kebidanan		
• Laboratorium Keterampilan Dasar Praktik Klinik (KDPK)	55	7
• Laboratorium Kebidanan	55	7
• Laboratorium Neonatus, Bayi dan Anak Balita	55	7
• Laboratorium Keluarga Berencana dan Kesehatan Reproduksi dan Laboratorium Kebidanan Komunitas	55	7
Total	715	91

Tabel 4.16 Analisis kuantitatif ruang

FUNGSI	RUANG	STANDAR	KAPASITAS	SUMBER	LUAS RUANG	JMLH	LUASAN TOAL
GEDUNG REKTORAT	R. Direktur	35	1	TS	35	1	35
	R. PUKET I	35	1	TS	35	1	35
	R. PUKET II	35	1	TS	35	1	35
	R. PUKET III	35	1	TS	35	1	35
	R. Kepala BAUK	18	1	TS	18	1	18
	R. Kepala BAAK	18	1	TS	18	1	18
	R. Sekretariat Rektorat	12.5	4	TS	50	1	50
	R. Tunggu Rektorat	25	4	TS	100	1	100
	R. Receptionist	25	2	TA	50	1	50
	R. Staf BAUK	6.28	8	DA	50.24	1	50.24
	R. Staf BAAK	6.28	8	DA	50.24	1	50.24
	R. Tamu	6.25	4	DA	25	1	25
	R. Administrasi	12.5	4	DA	50	1	50
	R. Rapat	1.92	59	DA	113.28	1	113.28
							664.76
GEDUNG KEPERAWATAN	Ruang Kuliah	1.5	55	TS	82.5	12	990
	Ruang Dosen	4.5	17	TS	76.5	1	76.5
	Ruang Ketua Jurusan	21	1	TS	21	1	21
	Ruang Sekretaris Jurusan	15	1	TS	15	1	15
	Ruang Administrasi Jurusan	4.5	8	TS	36	1	36
	Ruang Rapat	1.9	25	DA	47.5	1	47.5
	Ruang Tamu	1.2	5	DA	6	1	6
	Ruang Elektrikal	12	1	DA	12	1	12
	Ruang Plumbing	9	1	TA	9	1	9
	Gudang	9	1	DA	9	1	9
	Pantry	9	1	DA	9	1	9
GEDUNG KEPERAWATAN	Toilet Putra	3	3	DA	9	8	72
	Toilet Putri	3	3	DA	9	8	72

		Laboratorium Keperawatan Dasar					
	Ruang praktikum	2.5	55	KMK	137.5	1	137.5
	Ruang Pengelola laboratorium	6	2	KMK	12	1	12
	Ruang kerja dan persiapan bahan	1.5	7	KMK	10.5	1	10.5
	Ruang penyimpanan alat	9	1	KMK	9	1	9
	Ruang penyimpanan bahan	9	1	KMK	9	1	9
		Laboratorium Keperawatan Medikal Bedah					
	Ruang praktikum	2.5	55	KMK	137.5	1	137.5
	Ruang Pengelola laboratorium	6	2	KMK	12	1	12
	Ruang kerja dan persiapan bahan	1.5	7	KMK	10.5	1	10.5
	Ruang penyimpanan alat	9	1	KMK	9	1	9
	Ruang penyimpanan bahan	9	1	KMK	9	1	9
		Laboratorium Maternitas dan Anak					
	Ruang praktikum	2.5	55	KMK	137.5	1	137.5
	Ruang Pengelola laboratorium	6	2	KMK	12	1	12
	Ruang kerja dan persiapan bahan	1.5	7	KMK	10.5	1	10.5
	Ruang penyimpanan alat	9	1	KMK	9	1	9
	Ruang penyimpanan bahan	9	1	KMK	9	1	9
		Laboratorium Komunitas dan Jiwa					
	Ruang praktikum	2.5	55	KMK	137.5	1	137.5
	Ruang Pengelola laboratorium	6	2	KMK	12	1	12
	Ruang kerja dan persiapan bahan	1.5	7	KMK	10.5	1	10.5
	Ruang penyimpanan alat	9	1	KMK	9	1	9
	Ruang penyimpanan bahan	9	1	KMK	9	1	9
							2147.62
GEDUNG KEPERAWATAN							
	Ruang Kuliah	1.5	55	TS	82.5	6	495
	Ruang Dosen	4.5	17	TS	76.5	1	76.5
	Ruang Ketua Jurusan	21	1	TS	21	1	21
GEDUNG GIZI							

	Ruang Sekretaris Jurusan	15	1	TS	15	1	15
	Ruang Administrasi Jurusan	4.5	8	TS	36	1	36
	Ruang Rapat	1.9	25	DA	47.5	1	47.5
	Ruang Tamu	1.2	5	DA	6	1	6
	Ruang Elektrikal	12	1	DA	12	1	12
	Ruang Plumbing	9	1	TA	9	1	9
	Gudang	9	1	DA	9	1	9
	Pantry	9	1	DA	9	1	9
	Toilet Putra	3	3	DA	9	4	36
	Toilet Putri	3	3	DA	9	4	36
	Laboratorium Penilaian Status Gizi (PSG) dan Penyuluhan dan Konsultasi Gizi (PKG)						
	Ruang praktikum	2.5	55	KMK	137.5	1	137.5
	Ruang Pengelola laboratorium	6	2	KMK	12	1	12
	Ruang kerja dan persiapan bahan	1.5	7	KMK	10.5	1	10.5
	Ruang penyimpanan alat	9	1	KMK	9	1	9
	Ruang penyimpanan bahan	9	1	KMK	9	1	9
	Laboratorium Manajemen Sistem Penyelenggaraan Makanan Institusi (MSPMI) dan Penyelenggaraan Makanan						
	Ruang praktikum	2.5	55	KMK	137.5	1	137.5
	Ruang Pengelola laboratorium	6	2	KMK	12	1	12
	Ruang kerja dan persiapan bahan	1.5	7	KMK	10.5	1	10.5
	Ruang penyimpanan alat	9	1	KMK	9	1	9
	Ruang penyimpanan bahan	9	1	KMK	9	1	9
	Laboratorium Kimia						
	Ruang praktikum	2.5	55	KMK	137.5	1	137.5
	Ruang Pengelola laboratorium	6	2	KMK	12	1	12
	Ruang kerja dan persiapan bahan	1.5	7	KMK	10.5	1	10.5
	Ruang penyimpanan alat	9	1	KMK	9	1	9
	Ruang penyimpanan bahan	9	1	KMK	9	1	9
	Laboratorium Mikrobiologi Pangan						

GEDUNG GIZI

GEDUNG GIZI

	Ruang praktikum	2.5	55	KMK	137.5	1	137.5	
	Ruang Pengelola laboratorium	6	2	KMK	12	1	12	
	Ruang kerja dan persiapan bahan	1.5	7	KMK	10.5	1	10.5	
	Ruang penyimpanan alat	9	1	KMK	9	1	9	
	Ruang penyimpanan bahan	9	1	KMK	9	1	9	
	Laboratorium Teknologi Pangan							
	Ruang praktikum	2.5	55	KMK	137.5	1	137.5	
	Ruang Pengelola laboratorium	6	2	KMK	12	1	12	
	Ruang kerja dan persiapan bahan	1.5	7	KMK	10.5	1	10.5	
	Ruang penyimpanan alat	9	1	KMK	9	1	9	
	Ruang penyimpanan bahan	9	1	KMK	9	1	9	
							1698	
GEDUNG BIDAN	Ruang Kuliah	1.5	55	TS	82.5	6	495	
	Ruang Dosen	4.5	17	TS	76.5	1	76.5	
	Ruang Ketua Jurusan	21	1	TS	21	1	21	
	Ruang Sekretaris Jurusan	15	1	TS	15	1	15	
	Ruang Administrasi Jurusan	4.5	8	TS	36	1	36	
	Ruang Rapat	1.9	25	DA	47.5	1	47.5	
	Ruang Tamu	1.2	5	DA	6	1	6	
	Ruang Elektrikal	12	1	DA	12	1	12	
	Ruang Plumbing	9	1	TA	9	1	9	
	Gudang	9	1	DA	9	1	9	
	Pantry	9	1	DA	9	1	9	
	Toilet Putra	3	3	DA	9	4	36	
	Toilet Putri	3	3	DA	9	4	36	
		Laboratorium Keterampilan Dasar Praktik Klinik (KDPK)						
		Ruang praktikum	2.5	55	KMK	137.5	1	137.5
	Ruang Pengelola laboratorium	6	2	KMK	12	1	12	
	Ruang kerja dan persiapan bahan	1.5	7	KMK	10.5	1	10.5	

	Ruang penyimpanan alat	9	1	KMK	9	1	9
	Ruang penyimpanan bahan	9	1	KMK	9	1	9
	Laboratorium Kebidanan						
	Ruang praktikum	2.5	55	KMK	137.5	1	137.5
	Ruang Pengelola laboratorium	6	2	KMK	12	1	12
	Ruang kerja dan persiapan bahan	1.5	7	KMK	10.5	1	10.5
	Ruang penyimpanan alat	9	1	KMK	9	1	9
	Ruang penyimpanan bahan	9	1	KMK	9	1	9
	Laboratorium Neonatus, Bayi dan Anak Balita						
	Ruang praktikum	2.5	55	KMK	137.5	1	137.5
	Ruang Pengelola laboratorium	6	2	KMK	12	1	12
	Ruang kerja dan persiapan bahan	1.5	7	KMK	10.5	1	10.5
	Ruang penyimpanan alat	9	1	KMK	9	1	9
	Ruang penyimpanan bahan	9	1	KMK	9	1	9
	Laboratorium Keluarga Berencana dan Kesehatan Reproduksi dan Laboratorium Kebidanan Komunitas						
	Ruang praktikum	2.5	55	KMK	137.5	1	137.5
	Ruang Pengelola laboratorium	6	2	KMK	12	1	12
	Ruang kerja dan persiapan bahan	1.5	7	KMK	10.5	1	10.5
	Ruang penyimpanan alat	9	1	KMK	9	1	9
	Ruang penyimpanan bahan	9	1	KMK	9	1	9
	1520						
	Ruang Koleksi	2	75	TS	150	1	150
	Ruang Baca	1.2	250	DA	300	1	300
	Ruang Penitipan Barang	27	1	DA	27	1	27
	Ruang Informasi	3	2	DA	6	1	6
	Ruang Fotokopi dan Peminjaman	2.5	2	DA	5	1	5
GEDUNG BIDAN							
GEDUNG PERPUSTAKAAN							

4.17 Standar ruang sekolah tinggi kesehatan

FUNGSI	RUANG	Pencahayaan		Lux	Penghawaan		Pertukaran udara dari luar/jam	Seluruh udara dibuang langsung ke luar bangunan	BTU	Tingkat Bunyi	
		Alami	Buatan		Alami	Buatan				Baik	Maks
GEDUNG REKTORAT	R. Direktur	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	18,900.00	35	40
	R. PUKET I	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	18,900.00	35	40
	R. PUKET II	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	18,900.00	35	40
	R. PUKET III	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	18,900.00	35	40
	R. Kepala BAUK	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	9,720.00	35	40
	R. Kepala BAAK	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	9,720.00	35	40
	R. Sekretariat Rektorat	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	27,000.00	40	45
	R. Tunggu Rektorat	✓	✓	250	✓	✗	0.21	Y	54,000.00	40	50
	R. Receptionist	✓	✓	350	✓	✗	0.15	Y	27,000.00	45	50
	R. Staf BAUK	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	27,129.60	40	50
	R. Staf BAAK	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	27,129.60	40	50
	R. Tamu	✓	✓	250	✓	✗	0.21	Y	13,500.00	40	50
	R. Administrasi	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	27,000.00	40	50
	R. Rapat	✓	✓	300	✓	✓	0.15	Y	61,171.20	40	50
	Ruang Elektrikal	✓	✓	150	✓	✗	0.15	Y	6,480.00	40	50
	Ruang Plumbing	✓	✓	150	✓	✗	0.15	Y	4,860.00	40	50
	Gudang	✓	✓	150	✓	✗	0.15	Y	4,860.00	40	50
	Pantry	✓	✓	250	✓	✗	0.21	Y	4,860.00	50	65
	Toilet Putra	✓	✓	250	✓	✗	2.25	Y	4,860.00	40	45
	Toilet Putri	✓	✓	250	✓	✗	2.25	Y	4,860.00	40	45
GEDUNG KEPERAWATAN	Ruang Kuliah	✓	✓	250	✓	✓	0.15	Y	44,550.00	30	35
	Ruang Dosen	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	41,310.00	30	35

FUNGSI	RUANG	Pencahayaan		Lux	Penghawaan		Pertukaran udara dari luar/jam	Seluruh udara dibuang langsung ke luar bangunan	BTU	Tingkat Bunyi	
	Ruang Ketua Jurusan	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	11,340.00	30	35
	Ruang Sekretaris Jurusan	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	8,100.00	30	35
	Ruang Administrasi Jurusan	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	19,440.00	40	45
	Ruang Rapat	✓	✓	300	✓	✓	0.15	Y	25,650.00	30	35
	Ruang Tamu	✓	✓	250	✓	✗	0.21	Y	3,240.00	40	45
	Ruang Elektrikal	✓	✓	150	✓	✗	0.15	Y	6,480.00	40	50
	Ruang Plumbing	✓	✓	150	✓	✗	0.15	Y	4,860.00	40	50
	Gudang	✓	✓	150	✓	✗	0.15	Y	4,860.00	40	50
	Pantry	✓	✓	250	✓	✗	0.21	Y	4,860.00	50	65
	Toilet Putra	✓	✓	250	✓	✗	2.25	Y	4,860.00	40	45
	Toilet Putri	✓	✓	250	✓	✗	2.25	Y	4,860.00	40	45
Laboratorium Keperawatan Dasar											
	Ruang praktikum	✓	✓	500	✓	✓	2	Y	74,250.00	40	45
	Ruang Pengelola laboratorium	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	6,480.00	30	35
	Ruang kerja dan persiapan bahan	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	5,670.00	40	45
	Ruang penyimpanan alat	✓	✓	150	✓	✓	0.45	Y	4,860.00	30	35
	Ruang penyimpanan bahan	✓	✓	150	✓	✓	0.45	Y	4,860.00	30	35
Laboratorium Keperawatan Medikal Bedah											
	Ruang praktikum	✓	✓	500	✓	✓	2	Y	74,250.00	40	45
	Ruang Pengelola laboratorium	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	6,480.00	30	35
	Ruang kerja dan persiapan bahan	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	5,670.00	40	45
	Ruang penyimpanan alat	✓	✓	150	✓	✓	0.45	Y	4,860.00	30	35

FUNGSI	RUANG	Pencahayaan	Lux	Penghawaan	Pertukaran udara dari luar/jam	Seluruh udara dibuang langsung ke luar bangunan	BTU	Tingkat Bunyi			
	Ruang penyimpanan bahan	✓	✓	150	✓	✓	0.45	Y	4,860.00	30	35
Laboratorium Maternitas dan Anak											
	Ruang praktikum	✓	✓	500	✓	✓	2	Y	74,250.00	40	45
	Ruang Pengelola laboratorium	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	6,480.00	30	35
	Ruang kerja dan persiapan bahan	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	5,670.00	40	45
	Ruang penyimpanan alat	✓	✓	150	✓	✓	0.45	Y	4,860.00	30	35
	Ruang penyimpanan bahan	✓	✓	150	✓	✓	0.45	Y	4,860.00	30	35
Laboratorium Komunitas dan Jiwa											
	Ruang praktikum	✓	✓	500	✓	✓	2	Y	74,250.00	40	45
	Ruang Pengelola laboratorium	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	6,480.00	30	35
	Ruang kerja dan persiapan bahan	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	5,670.00	40	45
	Ruang penyimpanan alat	✓	✓	150	✓	✓	0.45	Y	4,860.00	30	35
	Ruang penyimpanan bahan	✓	✓	150	✓	✓	0.45	Y	4,860.00	30	35
GEDUNG GIZI											
	Ruang Kuliah	✓	✓	250	✓	✓	0.15	Y	44,550.00	30	35
	Ruang Dosen	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	41,310.00	30	35
	Ruang Ketua Jurusan	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	11,340.00	30	35
	Ruang Sekretaris Jurusan	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	8,100.00	30	35
	Ruang Administrasi Jurusan	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	19,440.00	40	45
	Ruang Rapat	✓	✓	300	✓	✓	0.15	Y	25,650.00	30	35
	Ruang Tamu	✓	✓	250	✓	✗	0.21	Y	3,240.00	40	45

FUNGSI	RUANG	Pencahayaan		Lux	Penghawaan		Pertukaran udara dari luar/jam	Seluruh udara dibuang langsung ke luar bangunan	BTU	Tingkat Bunyi	
	Ruang Elektrikal	✓	✓	150	✓	✗	0.15	Y	6,480.00	40	50
	Ruang Plumbing	✓	✓	150	✓	✗	0.15	Y	4,860.00	40	50
	Gudang	✓	✓	150	✓	✗	0.15	Y	4,860.00	40	50
	Pantry	✓	✓	250	✓	✗	0.21	Y	4,860.00	50	65
	Toilet Putra	✓	✓	250	✓	✗	2.25	Y	4,860.00	40	45
	Toilet Putri	✓	✓	250	✓	✗	2.25	Y	4,860.00	40	45
Laboratorium Penilaian Status Gizi (PSG) dan Penyuluhan dan Konsultasi Gizi (PKG)											
	Ruang praktikum	✓	✓	500	✓	✓	2	Y	74,250.00	40	45
	Ruang Pengelola laboratorium	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	6,480.00	30	35
	Ruang kerja dan persiapan bahan	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	5,670.00	40	45
	Ruang penyimpanan alat	✓	✓	150	✓	✓	0.45	Y	4,860.00	30	35
	Ruang penyimpanan bahan	✓	✓	150	✓	✓	0.45	Y	4,860.00	30	35
Laboratorium Manajemen Sistem Penyelenggaraan Makanan Institusi (MSPMI) dan Penyelenggaraan Makanan											
	Ruang praktikum	✓	✓	500	✓	✓	2	Y	74,250.00	40	45
	Ruang Pengelola laboratorium	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	6,480.00	30	35
	Ruang kerja dan persiapan bahan	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	5,670.00	40	45
	Ruang penyimpanan alat	✓	✓	150	✓	✓	0.45	Y	4,860.00	30	35
	Ruang penyimpanan bahan	✓	✓	150	✓	✓	0.45	Y	4,860.00	30	35
Laboratorium Kimia											
	Ruang praktikum	✓	✓	500	✗	✓	2	Sistem pembuangan khusus	74,250.00	40	45
	Ruang Pengelola laboratorium	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	6,480.00	30	35

FUNGSI	RUANG	Pencahayaan	Lux	Penghawaan	Pertukaran udara dari luar/jam	Seluruh udara dibuang langsung ke luar bangunan	BTU	Tingkat Bunyi			
	Ruang kerja dan persiapan bahan	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	5,670.00	40	45
	Ruang penyimpanan alat	✓	✓	150	✓	✓	0.45	Y	4,860.00	30	35
	Ruang penyimpanan bahan	✓	✓	150	✓	✓	0.45	Y	4,860.00	30	35
Laboratorium Mikrobiologi Pangan											
	Ruang praktikum	✓	✓	500	✓	✓	2	Y	74,250.00	40	45
	Ruang Pengelola laboratorium	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	6,480.00	30	35
	Ruang kerja dan persiapan bahan	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	5,670.00	40	45
	Ruang penyimpanan alat	✓	✓	150	✓	✓	0.45	Y	4,860.00	30	35
	Ruang penyimpanan bahan	✓	✓	150	✓	✓	0.45	Y	4,860.00	30	35
Laboratorium Teknologi Pangan											
	Ruang praktikum	✓	✓	500	✓	✓	2	Y	74,250.00	40	45
	Ruang Pengelola laboratorium	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	6,480.00	30	35
	Ruang kerja dan persiapan bahan	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	5,670.00	40	45
	Ruang penyimpanan alat	✓	✓	150	✓	✓	0.45	Y	4,860.00	30	35
	Ruang penyimpanan bahan	✓	✓	150	✓	✓	0.45	Y	4,860.00	30	35
GEDUNG BIDAN											
	Ruang Kuliah	✓	✓	250	✓	✓	0.15	Y	44,550.00	30	35
	Ruang Dosen	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	41,310.00	30	35
	Ruang Ketua Jurusan	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	11,340.00	30	35
	Ruang Sekretaris Jurusan	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	8,100.00	30	35
	Ruang Administrasi Jurusan	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	19,440.00	40	45

FUNGSI	RUANG	Pencahayaan		Lux	Penghawaan		Pertukaran udara dari luar/jam	Seluruh udara dibuang langsung ke luar bangunan	BTU	Tingkat Bunyi	
	Ruang Rapat	✓	✓	300	✓	✓	0.15	Y	25,650.00	30	35
	Ruang Tamu	✓	✓	250	✓	✗	0.21	Y	3,240.00	40	45
	Ruang Elektrikal	✓	✓	150	✓	✗	0.15	Y	6,480.00	40	50
	Ruang Plumbing	✓	✓	150	✓	✗	0.15	Y	4,860.00	40	50
	Gudang	✓	✓	150	✓	✗	0.15	Y	4,860.00	40	50
	Pantry	✓	✓	250	✓	✗	0.21	Y	4,860.00	50	65
	Toilet Putra	✓	✓	250	✓	✗	2.25	Y	4,860.00	40	45
	Toilet Putri	✓	✓	250	✓	✗	2.25	Y	4,860.00	40	45
Laboratorium Keterampilan Dasar Praktik Klinik (KDPK)											
	Ruang praktikum	✓	✓	500	✓	✓	2	Y	74,250.00	40	45
	Ruang Pengelola laboratorium	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	6,480.00	30	35
	Ruang kerja dan persiapan bahan	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	5,670.00	40	45
	Ruang penyimpanan alat	✓	✓	150	✓	✓	0.45	Y	4,860.00	30	35
	Ruang penyimpanan bahan	✓	✓	150	✓	✓	0.45	Y	4,860.00	30	35
Laboratorium Kebidanan											
	Ruang praktikum	✓	✓	500	✓	✓	2	Y	74,250.00	40	45
	Ruang Pengelola laboratorium	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	6,480.00	30	35
	Ruang kerja dan persiapan bahan	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	5,670.00	40	45
	Ruang penyimpanan alat	✓	✓	150	✓	✓	0.45	Y	4,860.00	30	35
	Ruang penyimpanan bahan	✓	✓	150	✓	✓	0.45	Y	4,860.00	30	35
Laboratorium Neonatus, Bayi dan Anak Balita											
	Ruang praktikum	✓	✓	500	✓	✓	2	Y	74,250.00	40	45
	Ruang Pengelola	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	6,480.00	30	35

FUNGSI	RUANG	Pencahayaan	Lux	Penghawaan	Pertukaran udara dari luar/jam	Seluruh udara dibuang langsung ke luar bangunan	BTU	Tingkat Bunyi
	laboratorium							
	Ruang kerja dan persiapan bahan	✓	350	✓	0.15	Y	5,670.00	40 45
	Ruang penyimpanan alat	✓	150	✓	0.45	Y	4,860.00	30 35
	Ruang penyimpanan bahan	✓	150	✓	0.45	Y	4,860.00	30 35
Laboratorium Keluarga Berencana dan Kesehatan Reproduksi dan Laboratorium Kebidanan Komunitas								
	Ruang praktikum	✓	500	✓	2	Y	74,250.00	40 45
	Ruang Pengelola laboratorium	✓	350	✓	0.15	Y	6,480.00	30 35
	Ruang kerja dan persiapan bahan	✓	350	✓	0.15	Y	5,670.00	40 45
	Ruang penyimpanan alat	✓	150	✓	0.45	Y	4,860.00	30 35
	Ruang penyimpanan bahan	✓	150	✓	0.45	Y	4,860.00	30 35
GEDUNG PERPUSTAKAAN	Ruang Koleksi	✓	250	✓	0.15	Y	81,000.00	45 50
	Ruang Baca	✓	350	✓	0.15	Y	162,000.00	40 45
	Ruang Penitipan Barang	✓	250	✓	0.15	Y	14,580.00	45 50
	Ruang Informasi	✓	350	✓	0.15	Y	3,240.00	45 50
	Ruang Fotokopi dan Peminjaman	✓	250	✓	0.21	Y	2,700.00	45 50
	Ruang Elektrikal	✓	150	✓	0.15	Y	1,620.00	40 50
	Ruang Plumbing	✓	150	✓	0.15	Y	1,620.00	40 50
	Gudang	✓	150	✓	0.15	Y	4,860.00	40 50
	Toilet Putra	✓	250	✓	2.25	Y	3,240.00	40 45
	Toilet Putri	✓	250	✓	2.25	Y	3,240.00	40 45

FUNGSI	RUANG	Pencahayaan	Lux	Penghawaan	Pertukaran udara dari luar/jam	Seluruh udara dibuang langsung ke luar bangunan	BTU	Tingkat Bunyi			
Laboratorium Bahasa											
	Ruang praktikum	✓	✓	500	✓	✓	1.5	Y	74,250.00	35	40
	Ruang Pengelola laboratorium	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	6,480.00	35	40
Laboratorium Komputer											
	Ruang praktikum	✓	✓	350	✓	✓	2	Y	74,250.00	45	55
	Ruang Pengelola laboratorium	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	6,480.00	35	40
Gedung Serbaguna											
	Area Teater	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	243,000.00	20NR	25NR
	Lobby	✓	✓	350	✓	✓	0.15	Y	37,800.00	45	60
	Area Duduk VIP	✓	✓	500	✓	✓	0.15	Y	40,500.00	45	60
	Panggung Teater	✓	✓	500	✓	✓	0.15	Y	48,600.00	20NR	25NR
	Ruang Elektrikal	✓	✓	150	✓	✗	0.15	Y	4,860.00	40	50
	Ruang Plumbing	✓	✓	150	✓	✗	0.15	Y	4,860.00	40	50
	Gudang	✓	✓	150	✓	✗	0.15	Y	6,480.00	40	50
	Toilet Putra	✓	✓	250	✓	✗	2.25	Y	3,240.00	40	45
	Toilet Putri	✓	✓	250	✓	✗	2.25	Y	3,240.00	40	45

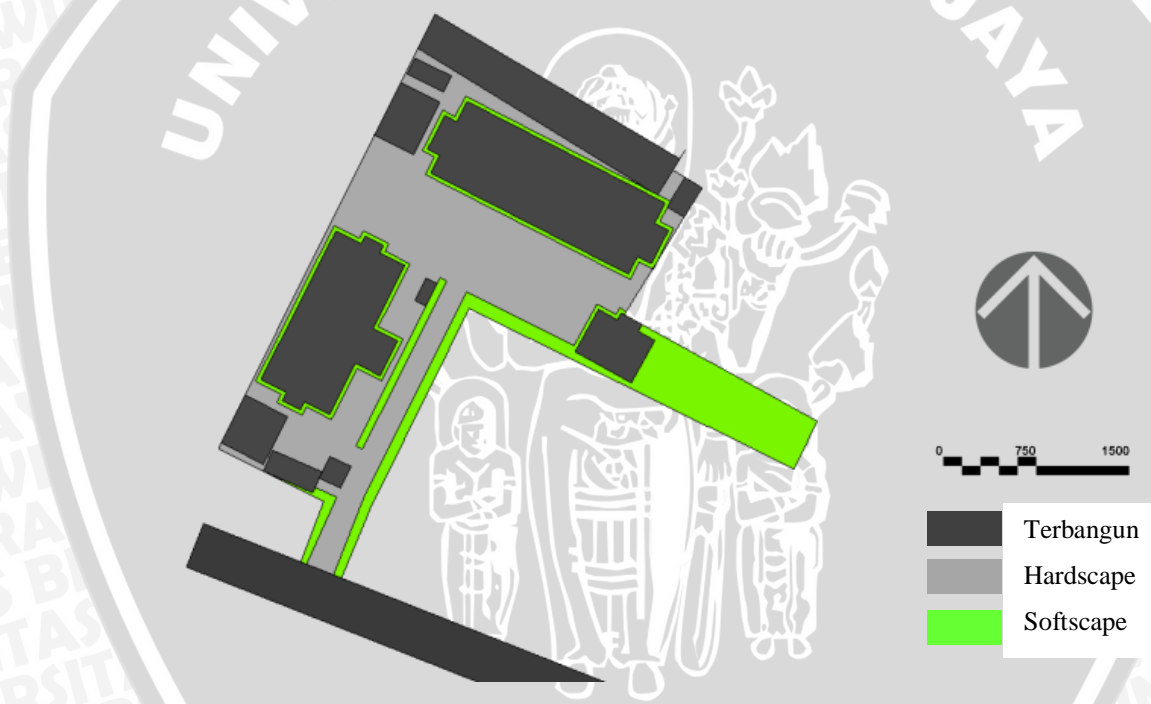
4.4 Evaluasi Standar GBCI pada Bangunan Eksisting

4.4.1 Tata massa dan lingkungan luar

1. Area dasar hijau

Bertujuan untuk memelihara atau memperluas kehijauan kota untuk meningkatkan kualitas iklim mikro, mengurangi CO₂ dan zat polutan, mencegah erosi tanah, mengurangi beban sistem drainase, menjaga keseimbangan neraca air bersih dan sistem air tanah.

Syarat minimal dari area dasar hijau adalah adanya adanya area lansekap berupa vegetasi (*softscape*) yang bebas dari struktur bangunan dan struktur sederhana bangunan taman (*hardscape*) di atas permukaan tanah atau di bawah tanah. Minimal luas total dari area tersebut adalah 10% dari luas total lahan.



Gambar 4.34 Area dasar hijau

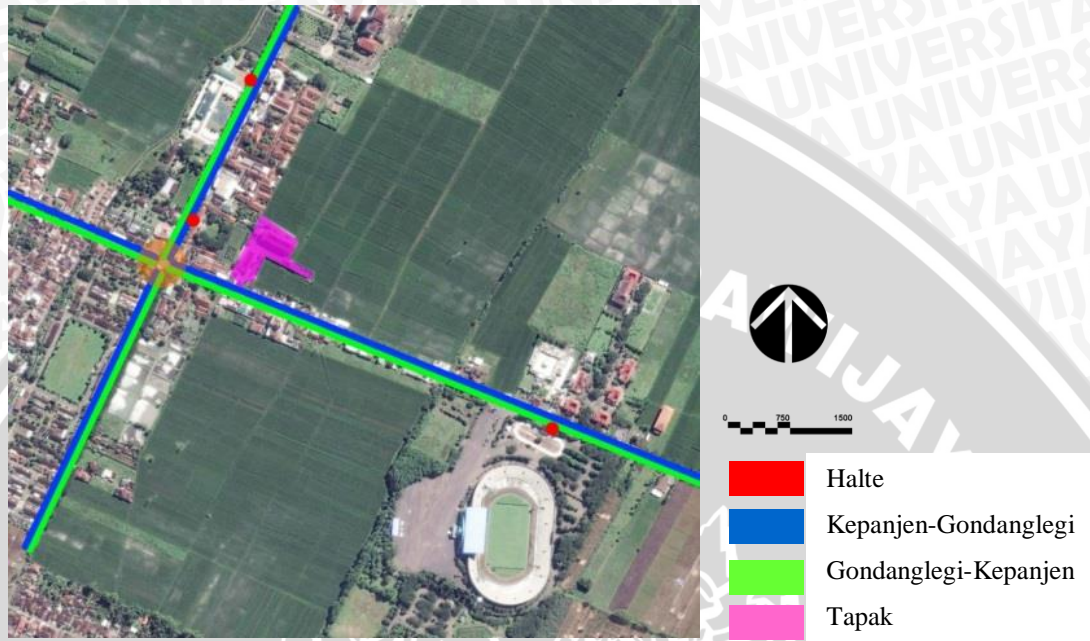
Pada area tapak sekolah tinggi yang sudah ada memiliki luas total sebesar 8372 m² memiliki area terbangun sebesar 3744 m² dan area terbuka 4628 m² atau 45% berbanding 55%. Area terbuka sendiri terdiri dari 3103 m² hardscape dan 1525 m² softscape atau 37% berbanding 18%.

Tabel 4.18 Persentase area dasar hijau

Area	Luas	Presentase
Terbangun	3744 m ²	45 %
Hardscape	3103 m ²	37 %
Softscape	1525 m ²	18 %
Total	8372 m ²	100 %

2. Transportasi publik

Mendorong para pengguna gedung untuk menggunakan kendaraan umum massal dan mengurangi kendaraan pribadi. Untuk mengakses tapak dengan kendaraan umum, terdapat 1 jenis angkutan umum yang melewati tapak setiap 15 menit sampai 25 menit.



Gambar 4.35 Jalur transportasi publik

3. Fasilitas pengguna sepeda

Mendorong penggunaan sepeda bagi pengguna gedung dengan memberikan fasilitas yang memadai sehingga dapat mengurangi kendaraan bermotor. Di dalam kondisi eksisting pada tapak saat ini, tidak terdapat fasilitas sepeda. Sehingga dalam rencananya nanti harus ada fasilitas untuk mendukung pengguna sepeda.

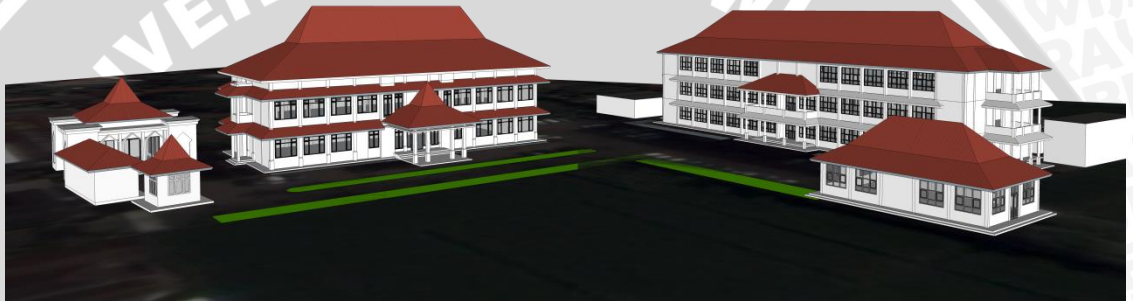
4. Lansekap pada lahan

Pemberian taman dapat meningkatkan iklim mikro dengan cara memelihara atau memperluas penghijauan kota sehingga dapat mengurangi CO₂ dan zat polutan; mencegah erosi tanah; mengurangi beban sistem drainase; menjaga keseimbangan neraca air bersih dan sistem air tanah. Area minimal untuk taman adalah 40%, pada area ini harus terbebas dari bangunan, serta menggunakan tanaman lokal yang ada. Luas area yang diperhitungkan mencakup taman di atas *basement*, *roof garden*, *terrace garden*, dan *wall garden*. Luas taman yang berada pada tapak eksisting hanya memiliki 18% dari luas total tapak yang ada, selain itu tidak terdapat tumbuhan bertajuk lebar

yang ada di dalam tapak, hanya terdapat pohon palem sepanjang jalan masuk sekolah tersebut.

5. Kenyamanan iklim mikro

Meningkatkan kualitas iklim mikro di sekitar gedung yang mencakup kenyamanan manusia dan habitat sekitar gedung. Penggunaan *green roof* seluas 50% dari total luas atap yang tidak digunakan untuk ruang ME. Pada bagian sirkulasi pada pejalan kaki adanya pelindung berupa vegetasi yang dapat melindungi dari radiasi matahari dan terpaan angin. Bentuk atap bangunan eksisting masih menggunakan atap dengan penutup berupa genteng beton.



Gambar 4.36 Tipologi bentuk atap

6. Fasilitas atau instalasi pengolahan sampah

Fasilitas pemilahan sampah yang sederhana untuk mempermudah proses daur ulang, pemilahan dapat berupa limbah organik, anorganik dan limbah B3. Peletakan fasilitas sampah harus dapat dijangkau dengan mudah oleh pengguna. Di dalam tapak tidak terdapat pengolahan limbah yang sesuai standar, seperti pengolahan sampah, yang langsung di bakar pada bagian tapak yang masih kosong.

4.4.2 Lingkungan Ruang Dalam

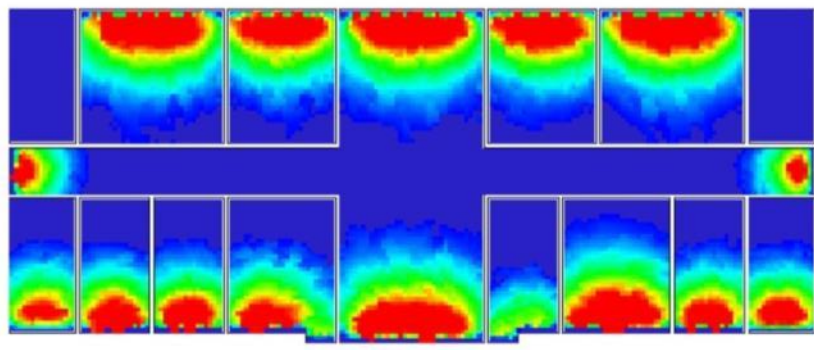
1) Pencahayaan alami

Penggunaan pencahayaan alami yang optimal dapat mengurangi konsumsi energi. Penggunaan cahaya alami secara optima dapat dilihat dari luas bukaan terhadap luas ruangan. Bukaan minimal sebesar 30% dari luas ruangan yang ada, sehingga cahaya alami yang masuk minimal 300 lux. Di dalam ruang kelas pada sekolah tinggi tersebut cahaya yang masuk di dekat jendela masih memenuhi standar minimal, akan tetapi area yang jauh dari jendela cahaya yang masuk kurang dari 200 lux. Luas bukaan hanya sebesar 29%, dengan luas

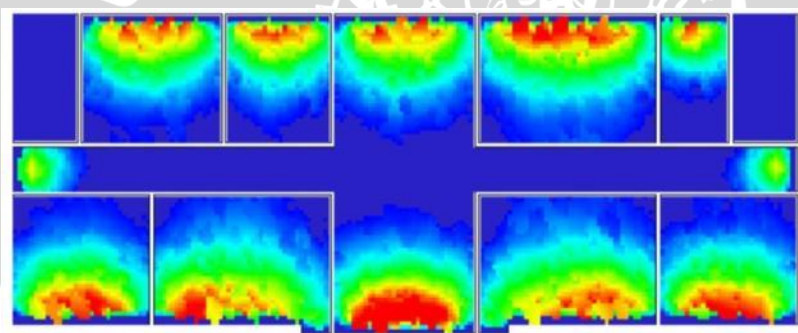
21,9 m² dibutuhkan luas minimal bukaan sebesar 22,7 m² untuk memenuhi standar minimal bukaan.



Gambar 4.37 key plan gedung rektorat



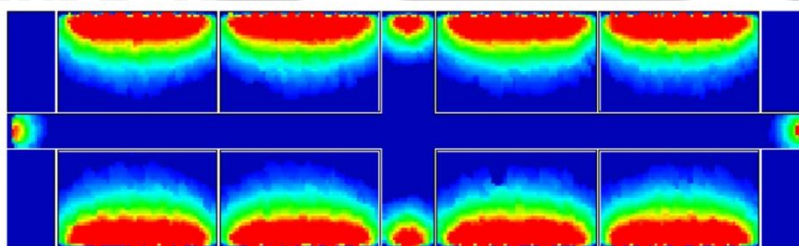
Gambar 4.38 Pencahayaan alami denah lantai 1 rektorat



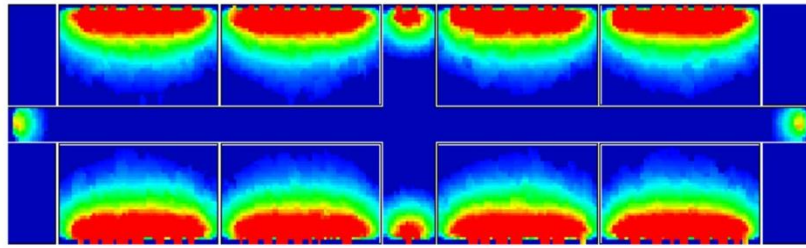
Gambar 4.39 Pencahayaan alami denah lantai 2 rektorat



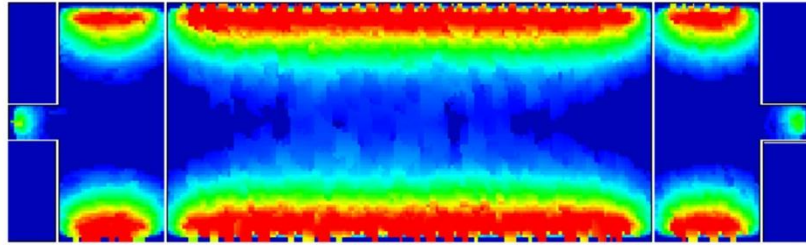
Gambar 4.40 key plan gedung kuliah



Gambar 4.41 Pencahayaan alami denah lantai 1 gedung kuliah



Gambar 4.42 Pencahayaan alami denah lantai 2 gedung kuliah



Gambar 4.43 Pencahayaan alami denah lantai 3 gedung kuliah

2) Ventilasi

Setiap bagian bangunan diberikan ventilasi alami atau mekanik, sehingga udara dapat masuk ke dalam bangunan. Penggunaan ventilasi yang efisien berguna untuk mengurangi konsumsi energi pada bagian penghawaan udara. Peletakan pengkondisian udara seperti AC tidak diletakkan pada area publik, seperti WC, tangga, koridor, dan lobi, sehingga ruangan tersebut diwajibkan dilengkapi dengan ventilasi alami ataupun mekanik. Pada gedung rektorat dan gedung kuliah, AC hanya diletakkan pada bagian ruang pembelajaran dan kantor, pada bagian koridor, lobi, tangga, dan wc tidak terdapat penghawaan buatan, akan tetapi dibuat bukaan mekanik maupun alami.

3) Introduksi udara luar

Menjaga dan meningkatkan udara di dalam ruangan dengan melakukan introduksi udara luar ruang sesuai dengan kebutuhan laju ventilasi untuk kesehatan pengguna gedung. Introduksi udara luar minimal sesuai dengan standar ASHRAE. Kebutuhan sirkulasi udara di dalam bangunan kantor maupun sekolah minimal 3m/s, pergantian udara minimal 6 jam/hari. Berdasarkan analisa pada bangunan eksisting, didapat data sirkulasi udara setiap 1 jam dengan rata-rata sebesar 0.8 m/s dengan kondisi jendela tertutup dan menggunakan penghawaan buatan, ketika jendela dibuka kecepatan sirkulasi udara sebesar 1.2 m/s.

4) Monitoring CO₂

Memantau konsentrasi karbondioksida CO₂ dalam mengatur masukan udara segar sehingga menjaga kesehatan pengguna gedung. Ruangan dengan

kepadatan tinggi, yaitu $<2,3 \text{ m}^2$ per orang dilengkapi dengan instalasi sensor gas karbon dioksida yang memiliki mekanisme untuk mengatur jumlah ventilasi udara luar sehingga konsentrasi gas CO_2 di dalam ruangan tidak lebih dari 1000 ppm, sensor diletakkan 1,5 m dari atas lantai dekat dengan kisi-kisi udara. Di dalam setiap bangunan eksisting yang ada, tidak terdapat monitoring CO_2 pada setiap ruangan yang ada.

5) Pemasangan tanda dilarang merokok

Mengurangi tereksposnya para pengguna gedung dan permukaan material interior dari lingkungan yang tercemar asap rokok sehingga kesehatan pengguna gedung dapat terpelihara. Pengurangan dapat berupa memasang tanda dilarang merokok di seluruh area gedung, serta tidak menyediakan bangunan/ area khusus untuk merokok di dalam gedung. Setiap bangunan di dalam tapak sekolah tinggi di kepanjen ini, telah memasang tanda dilarang merokok pada setiap bangunannya, selain itu di sekolah tinggi ini ada peraturan dilarang merokok untuk mahasiswa, dosen, maupun karyawan, sehingga lingkungan di dalam sekolah ini dapat terjaga.

6) Polusi kimia

Mengurangi dampak polusi udara, air, dan tanah pada lingkungan di dalam maupun luar gedung. Penggunaan material yang bersertifikat ramah lingkungan juga mendukung mengurangi dampak polusi, serta pengolahan limbah yang sesuai standar juga dapat mengurangi dampak polusi lebih besar. Penggunaan material yang sesuai standar ramah lingkungan GBCI belum terdapat pada bangunan yang ada di dalam tapak. Pengolahan limbah dari laboratorium yang sudah ada belum sesuai dengan standar minimum pengolahan limbah, dari polusi udara yang dihasilkan dari obat-obatan masih menyebar di luar ruangan laboratorium, serta limbah cair laboratorium yang tidak diolah terlebih dahulu sebelum dibuang pada drainase kota.

7) Pandangan keluar bangunan

Pandangan keluar bangunan dengan memberikan jarak pandang yang jauh guna mengurangi kelelahan pada mata. Pandangan keluar sebesar 75% menghadap langsung keluar bangunan yang dibatasi dengan bukaan transparan bila ditarik garis lurus. Didapat dari hasil survei, bukaan di dalam ruang sebesar 51% dari total dinding yang ada di sisi bukaan. Jarak antar bangunan di dalam tapak tidak menutupi pandangan luar tapak, sehingga pandangan keluar tapak dapat mencapai 100%.

8) Kenyamanan penglihatan

Pencahayaan pada setiap ruang di dalam gedung harus sesuai dengan daya akomodasi mata sesuai dengan SNI 03-6197-2000 tentang konservasi energi pada sistem pencahayaan. Di dalam SNI minimal cahaya masuk untuk memberikan kenyamanan penglihatan adalah sebesar 300 lux dengan presentase penyebaran cahaya di dalam ruang minimal 75%. Penyebaran cahaya yang masuk pada ruang kantor rata-rata 87% dengan besar lux minimal sebesar 65 lux. Pada ruang kelas dan laboratorium penyebaran cahaya rata-rata sebesar 93% dengan minimal lux sebesar 104 lux. Kenyamanan penglihatan di dalam gedung yang ada sudah memenuhi syarat kenyamanan penglihatan.

9) Kenyamanan termal

Kenyamanan suhu dan kelembaban udara ruangan yang dikondisikan stabil untuk meningkatkan produktivitas penggunaan gedung. Kondisi termal ruangan sesuai standar dengan suhu 25°C dan kelembaban relatif 60%. Di dalam bangunan rekorat dan gedung kuliah ketika memakai AC dengan keluaran udara 18°C suhu ruangan rata-rata sebesar 23°C, ketika tidak menggunakan AC suhu udara menjadi 28°C, pengukuran ini dilakukan ketika suhu luar bangunan sebesar 29°C. Kelembaban udara di dalam ruang rata-rata sebesar 75% dengan kondisi AC menyala, ketika AC tidak menyala kelembaban di dalam ruang sebesar 78%, pengukuran ini dilakukan ketika kelembaban udara luar sebesar 88%.

10) Tingkat akustik

Tingkat akustik di dalam bangunan dalam bangunan sekolah memiliki range antara 40-45 dB. Pada bangunan eksisting sekolah tinggi ilmu kesehatan, memiliki tingkat akustik dengan rata-rata 47,6 dB pada ruang dalamnya.

11) Kalkulasi total kalor

Kalkulasi total kalor bertujuan untuk menentukan penggunaan selubung bangunan, guna untuk menghemat energi yang ada di dalam bangunan, artinya jika penggunaan selubung yang tepat maka dapat menurunkan panas di dalam ruang yang ada. Di dalam bangunan eksisting, penggunaan selubung bangunan konvensional tidak dapat menurunkan suhu di dalam ruang secara alami, hal ini dapat dilihat dari hasil survei thermal di dalam ruang, sehingga di dalam rencana pengembangan nantinya, selubung bangunan harus dapat mengurangi panas yang ada di dalam ruang sehingga upaya untuk menghemat energi dapat dicapai.

4.4.3 Efisiensi Energi dan Konservasi Air

1) Manajemen pengolahan air hujan

Di dalam sebuah tapak bangunan harus dapat mengurangi volume limpasan air hujan ke jaringan drainase kota dari lokasi bangunan hingga 50 % total volume hujan harian. Di dalam tapak sekolah tinggi, air hujan langsung dibuang pada drainase kot, persawahan sekitar tapak dan air hujan yang tidak melewati bangunan langsung meresap ke dalam tanah, karena perkerasan pada tapak menggunakan paving blok.

Curah hujan pada Kota Kepanjen sendiri tergolong sedang, berikut data curah hujan yang ada di Kota Kepanjen:

Tabel 4.19 Curah hujan di Kepanjen

Tahun	Curah air hujan (mm)	Intensitas air hujan (mm/jam)
2006	107	53.5
2007	233	116.5
2008	107	53.5
2009	119	59.5
2010	147	73.5

Untuk mengetahui air hujan yang terbuang dalam tapak, dapat menggunakan perhitungan dengan rumus, $Q = 0.278 C.I.A$

Q = debit air ($m^3/detik$)

C = Koefisien pengaliran jenis permukaan

I = Intensitas hujan (mm/jam)

A = Luas permukaan (km^2)

Perhitungan debit air untuk permukaan atap dengan koefisien 0.95

Tabel 4.20 Luas permukaan atap

Bangunan	Luas atap (m^2)
Gedung rektorat	1233
Gedung kuliah	1433
Perpustakaan	209
Masjid	346
Gedung mahasiswa	94
Tempat parkir mobil	50
Tempat parkir motor	152
Total	4385

Debit air (Q) = $0.278 \times 0.95 \times I \times 0.004385 km^2$

Tabel 4.21 Debit air hujan pada atap

Tahun	Debit air hujan ($m^3/detik$)	Debit air hujan (l/detik)
2006	0.0215	21.5
2007	0.0469	46.9
2008	0.0215	21.5
2009	0.0240	24.0
2010	0.0296	29.6
Rata-rata	0.0287	28.7

Perhitungan debit air untuk permukaan paving block dengan koefisien 0.70. luas permukaan yang tertutup paving block sebesar 3130 m².

$$\text{Debit air (Q)} = 0.278 \times 0.7 \times I \times 0.003130 \text{ km}^2$$

Tabel 4.22 Debit air hujan pada paving block

Tahun	Debit air hujan (m ³ /detik)	Debit air hujan (l/detik)
2006	0.0457	45.7
2007	0.0994	99.4
2008	0.0457	45.7
2009	0.0508	50.8
2010	0.0627	62.7
Rata-rata	0.0608	60.8

Perhitungan debit air untuk permukaan taman dengan koefisien 0.25. luas permukaan yang tertutup taman sebesar 1525 m².

$$\text{Debit air (Q)} = 0.278 \times 0.7 \times I \times 0.001525 \text{ km}^2$$

Tabel 4.23 Debit air hujan pada taman

Tahun	Debit air hujan (m ³ /detik)	Debit air hujan (l/detik)
2006	0.0154	15.4
2007	0.0115	11.5
2008	0.0251	25.1
2009	0.0115	11.5
2010	0.0159	15.9
Rata-rata	0.0154	15.4

Kota kepanjen memiliki jumlah hari hujan 138 hari, dengan rata-rata lama waktu hujannya 4 jam/hari. sehingga dapat diketahui berapa jumlah air yang terbuang pada drainase kota dan air yang masuk ke dalam tanah, dengan hitungan sebagai berikut :

- air menuju drainase kota = debit permukaan atap x hari hujan x lama waktu hujan = 28.7 x 138 x (4 x 3600) = 57,032,640 Liter/tahun.
- air menuju tanah = (debit permukaan tanah + debit permukaan paving) x hari hujan x lama waktu hujan = (60.8+15.4) x 138 x (4 x 3600) = 151,424,640 Liter/tahun.

2) Kontrol penggunaan air

Penggunaan air di dalam tapak haruslah mendapat kontrol yang baik, salah satu cara untuk penggunaan air dengan pemasangan alat meteran air (volume meter) yang ditempatkan di lokasi-lokasi tertentu pada sistem distribusi air, dalam hal

ini meteran air diletakkan didekat sumber air, baik dari sumur tanah maupun PDAM. Di dalam tapak tidak terdapat alat meteran air, karena di dalam tapak sendiri menggunakan sumber air berupa sumur tanah, distribusi air sumur tanah ini melalui reservoir bawah, lalu menuju reservoir atas setiap bangunan, dan didistribusikan pada setiap ruang yang membutuhkan air.

i. Kalkulasi penggunaan air

Perhitungan penggunaan air di dalam tapak dan bangunan, dipengaruhi jumlah pengguna dan luas tapak. Sekolah tinggi di kepanjen saat ini pada tahun 2015 memiliki jumlah mahasiswa sebesar 274 mahasiswa D3 dan 369 mahasiswa S1. Jumlah dosen karyawan yang dimiliki sekolah tinggi ini sebesar 53 orang, dengan diketahuinya data banyaknya pengguna sekolah tinggi tersebut maka dapat diketahui berapa jumlah air yang digunakan setiap hari, dengan perhitungan sebagai berikut :

- Penggunaan air per hari = standar kebutuhan air per hari x jumlah pengguna bangunan (standar kebutuhan air untuk sekolah dan kantor sebesar 45-90 liter/hari).
- Penggunaan air maksimum per hari = $90 \times 327 = 29,430$ liter/hari
- Penggunaan air minimum per hari = $45 \times 327 = 14,715$ liter/hari

ii. Penggunaan utilitas air

Penggunaan utilitas air berupa water fixture yang sesuai dengan kapasitas buangan di bawah standar maksimum sebesar 25% - 75%. Penggunaan water fixture untuk menghemat air, sehingga efisiensi penggunaan air tinggi. Di dalam tapak dan bangunan sekolah tinggi ini tidak terdapat water fixture untuk menghemat air, penggunaan utilitas air masih sangat sederhana, sehingga tidak dapat mengurangi penggunaan air secara efisien.

iii. Pengolahan air

Pengolahan air berfungsi sebagai penyediaan air dari sumber daur ulang yang bersumber dari air limbah gedung untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama. Pengolahan air menggunakan instalasi daur ulang air dengan kapasitas yang cukup untuk kebutuhan seluruh sistem flushing, irigasi, dan make up water cooling tower. Air yang terbuang dari penggunaan gedung maupun di dalam tapak sekolah tinggi langsung terbuang pada drainase kota dan tanah, kecuali air limbah kotor yang diproses melalui septitank pada setiap bangunan, lalu dibuang ke dalam sumur resapan.

iv. Penggunaan air alternatif

Menggunakan sumber air alternative yang diproses sehingga menghasilkan air bersih untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama. Menggunakan sumber alternatif dapat dari tiga macam alternatif seperti air kondensasi AC, air bekas wudu, dan air hujan. Penggunaan air di dalam sekolah tinggi ini semua berasal dari sumur tanah.

v. Pemanenan air hujan

Pemanenan air hujan digunakan sebagai sumber air untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama. Pemanenan air hujan dapat melalui instalasi tangki penyimpanan air hujan dengan kapasitas 50% - 100% dari jumlah air hujan yang jatuh di atas atap bangunan sesuai dengan kondisi intensitas air hujan tahunan setempat menurut BMKG. Di dalam tapak sekolah tinggi tersebut, melalui perhitungan pada poin manajemen air hujan, air hujan yang jatuh ke dalam tapak, 57,032,640 Liter/tahun dibuang langsung pada distribusi riol kota dan 151,424,640 Liter/tahun meresap kembali pada tanah.

vi. Efisiensi air untuk lansekap

Penggunaan air untuk lansekap diusahakan tidak menggunakan sumber yang berasal dari sumur tanah dan PDAM. Penggunaan air untuk irigasi dan lansekap pada sekolah tinggi masih menggunakan sumur tanah yang berada di dalam tapak.

vii. Kontrol penggunaan listrik

Penggunaan listrik pada setiap bangunan haruslah dikontrol, pengontrolan dapat melalui dengan pemasangan kWh meter. Konsumsi listrik diukur pada setiap beban dan sistem peralatan, berupa sistem tata udara, tata cahaya, dan beban lainnya. Bangunan sekolah tinggi di kepanjen ini, setiap bangunannya terdapat kWh meter untuk mengontrol penggunaan listrik.

viii. Pengukuran efisiensi energi

Penghematan konsumsi energi melalui aplikasi langkah-langkah efisiensi energi. Penghematan energi yang ada di bangunan eksisting adalah dengan menggunakan pemanfaatan cahaya alami untuk penerangan di dalam ruang, untuk penghawaan masih menggunakan penghawaan buatan di dalam ruang.

Tabel 4.24 Konsumsi energi

Bangunan	Luas	Penerangan	Sistem Udara	pompa air	lain-lain	kondisi darurat	Total
	m ²	Kwatt	Kwatt	Kwatt	Kwatt	Kwatt	Kwatt
Gedung Rektorat	1890	94.5	170.1	50.4	3.78	4.73	323.46
Gedung Keperawatan	2502	125.1	225.2	75.5	5.00	6.26	437.07
Masjid	168	8.4	15.1	25.2	0.34	0.42	49.45
Gedung Mahasiswa	81	4.1	0.0	0.0	0.16	0.20	4.41
Perpustakaan	218	10.9	19.6	25.2	0.44	0.55	56.68
Pos jaga	38	1.9	3.4	0.0	0.08	0.10	5.49
						Total	851.38

Total penggunaan energi setiap jamnya pada sekolah tinggi tersebut sebesar 851.38 Kwatt, sehingga penggunaan setiap hari pada jam kerja sebagai berikut:

Tabel 4.25 Konsumsi energi pada hari kerja

Bangunan	Luas	Penerangan	Sistem Udara	pompa air	lain-lain	kondisi darurat	Total
	m ²	Kwatt	Kwatt	Kwatt	Kwatt	Kwatt	Kwatt
Gedung Rektorat	1890	756.0	1360.8	151.1	30.24	4.73	2302.82
Gedung Keperawatan	2502	1000.8	1801.4	226.6	40.03	6.26	3075.11
Masjid	168	67.2	121.0	75.5	2.69	0.42	266.79
Gedung Mahasiswa	81	32.4	0.0	0.0	1.30	0.20	33.90
Perpustakaan	218	87.2	157.0	0.0	3.49	0.55	248.19
Pos jaga	38	15.2	27.4	0.0	0.61	0.10	43.26
						Total	5970.07

Penggunaan energi pada hari libur sabtu dan minggu sebagai berikut :

Tabel 4.26 Konsumsi energi pada hari libur

Bangunan	Luas	Penerangan	Sistem Udara	pompa air	lain-lain	kondisi darurat	Total
	m ²	Kwatt	Kwatt	Kwatt	Kwatt	Kwatt	Kwatt
Gedung Rektorat	1890	567.0	0.0	151.1	7.56	4.73	730.34
Gedung Keperawatan	2502	750.6	0.0	226.6	10.01	6.26	993.44
Masjid	168	50.4	0.0	75.5	0.67	0.42	127.02
Gedung Mahasiswa	81	24.3	0.0	0.0	0.32	0.20	24.83
Perpustakaan	218	65.4	0.0	0.0	0.87	0.55	66.82
Pos jaga	38	11.4	0.0	0.0	0.15	0.10	11.65
						Total	1954.09

Penggunaan energi dalam 1 minggu di dalam tapak sebesar = (penggunaan energi dalam hari kerja x 5) + (penggunaan energi hari libur x 2) = (5970.07 x 5) + (1954.09 x 2) = 29850.37 + 3908.18 = 33758.54 Kw/minggu

ix. Penggunaan sumber energi terbarukan di dalam tapak

Penggunaan sumber energi baru dan terbarukan dapat berupa penggunaan panel surya, kincir angin, dan kincir air, sehingga tidak tergantung dengan penggunaan pasokan listrik Negara. Dalam menggunakan sumber energi baru dan terbarukan, setiap 0,5% daya listrik yang dibutuhkan gedung berasal dari energi terbarukan. Sekolah tinggi di kepanjen ini 100% menggunakan energi listrik yang berasal dari pemasok tunggal listrik Negara, yaitu PLN.

x. Manajemen pengolah limbah padat dan cair

Manajemen pengolahan limbah di dalam sekolah tinggi di kepanjen ini kurang memenuhi syarat pengolahan limbah di dalam GBCI. Sampah padat tidak dipisahkan sesuai dengan jenisnya, sehingga saat pembuangan ke dalam TPA sampah tersebut perlu dilakukan sortir kembali, untuk membedakan mana sampah organik, anorganik, dan B. Pengolahan limbah cair di dalam tapak khusus untuk air kotor padat, diolah terlebih dahulu melalui septitank sebelum dibuang ke dalam sumur resapan dan riol kota, untuk limbah cair air kotor tidak melalui pengolahan yang memenuhi standar, air kotor langsung dibuang pada irigasi dan riol kota.

4.4.4 Material Ramah Lingkungan

1) Penggunaan bahan non CFC

Penggunaan bahan non CFC sangatlah penting, karena penggunaan bahan yang mengandung bahan CFC sendiri dapat merusak ozon. Bahan bangunan juga tidak boleh memiliki sifat refrigerant yang mana material ini sangat mudah berubah wujudnya dari air menjadi uap dan sebaliknya, apabila kondisi tekanan dan temperaturnya diubah. Penggunaan penghawaan buatan yang masih menggunakan zat CFC berpotensi merusak ozon, penggunaan AC sendiri terdapat pada setiap ruang, kecuali pada sirkulasi, lobi, tangga, dan kamar mandi.

2) Penggunaan material daur ulang

Material daur ulang dari bangunan lama dapat berupa struktur utama, fasad, plafon, lantai, partisi, kusen, dan dinding. Minimal 10%-20% dari total biaya

material. Tidak ditemukannya material daur ulang yang ada di dalam bangunan sekolah tinggi di kepanjen ini.

3) Penggunaan material ramah lingkungan

Material daur ulang digunakan minimal 30% dari total biaya produksi material yang digunakan, dan memiliki sertifikat yang masih berlaku saat bangunan tersebut akan dibangun. Material dapat berupa dari sumber daya terbarukan dengan masa panen jangka pendek kurang dari 10 tahun, bernilai minimal 2% dari total biaya material. Tidak ditemukannya material daur ulang yang ada di dalam bangunan sekolah tinggi di kepanjen ini.

4) Penggunaan material yang tidak merusak ozon

Tidak menggunakan material yang mengandung bahan perusak ozon. Penggunaan penghawaan buatan yang masih menggunakan zat CFC berpotensi merusak lapisan ozon.

5) Penggunaan kayu yang bersertifikat

Menggunakan bahan material kayu yang bersertifikat legal sesuai dengan Peraturan Pemerintah tentang asal kayu (seperti faktur angkutan kayu olahan/FAKO, sertifikat perusahaan, dan lain-lain) dan sah terbebas dari perdagangan kayu ilegal sebesar 100% biaya total material kayu. Di dalam data perencanaan pembangunan gedung pada sekolah tinggi tersebut, untuk bangunan rektorat dan gedung kuliah tidak ditemukan penggunaan material kayu pada elemennya. Penggunaan kuda-kuda menggunakan besi Wf dengan usuk baja ringan. Penggunaan kusen keseluruhan bangunan dari material alumunium.

6) Penggunaan material prefabrikasi

Desain yang menggunakan material modular atau prafabrikasi (tidak termasuk equipment) sebesar 30% dari total biaya material. Penggunaan material modular pada bangunan berupa jendela, dan penutup atap memiliki presentase sebesar 47 %.

7) Penggunaan material regional

Menggunakan material yang lokasi asal bahan baku utama dan pabrikasinya berada di dalam radius 1.000 km dari lokasi proyek minimal bernilai 50% dari total biaya material. Menggunakan material yang lokasi asal bahan baku utama dan pabrikasinya berada dalam wilayah Republik Indonesia bernilai minimal 80% dari total biaya material. Di dalam radius 1.000 km dari tapak, terdapat toko bangunan yang menyuplai stok barang dan rata-rata menggunakan produk

buatan Indonesia. Penggunaan material regional di dalam bangunan mencapai presentase 100%.

4.4.5. Hasil Analisa Bangunan Eksisting

Berdasarkan hasil analisa diatas bangunan eksisting di dalam tapak tidak sesuai dengan standar GBCI yang ada, hanya memenuhi beberapa kriteria yang sangat kurang dengan jumlah minimal yang memenuhi standar. Dari 101 poin hanya memenuhi 22 poin dalam standar GBCI. Di dalam standar minimal GBCI, minimal untuk memperoleh sertifikat GBCI harus memenuhi setidaknya 35 poin.

Tabel 4.27 Analisa Bangunan Eksisting

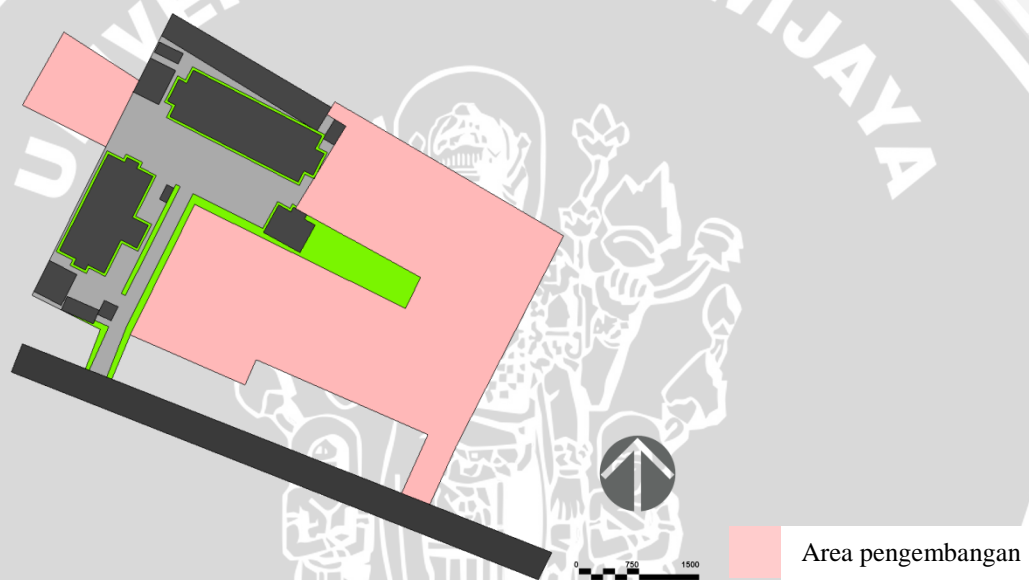
Kategori dan Kriteria	Nilai
Tepat guna lahan	
Area dasar hijau	P
Pemilihan tapak	1
Fasilitas aksesibilitas umum	2
Transportasi publik	2
Fasilitas pengguna sepeda	1
Lansekap pada lahan	0
Kenyamanan iklim mikro	0
Manajemen pengolahan air hujan	0
Total	6
Efisiensi dan konservasi energi	
Kontrol penggunaan listrik	P
Kalkulasi total kalor	0
Pengukuran efisiensi energi	0
Pencahayaan alami	0
Ventilasi	1
Dampak terhadap perubahan iklim	0
Penggunaan energi terbarukan dalam tapak	0
Total	1
Konservasi air	
Kontrol penggunaan air	P
Kalkulasi penggunaan air	P
Pengurangan penggunaan air	0
Penggunaan utilitas air	0
pengolahan air	0
Penggunaan air alternatif	0
Pemanenan air hujan	0
Efisiensi penggunaan air lansekap	0

Kategori dan Kriteria	Nilai
Total	0
Sumber dan siklus material	
Penggunaan bahan non cfc	P
Penggunaan material daur ulang	0
Material ramah lingkungan	0
Penggunaan material yang tidak merusak ozon	0
Kayu bersertifikat	2
Material prafabrikasi	3
Material regional	2
Total	7
Kesehatan dan kenyamanan dalam ruang	
Introduksi udara luar	P
Pemantauan kadar CO2	0
Pemasangan tanda dilarang merokok	2
Polusi kimia	0
Pemandangan keluar bangunan	1
Kenyamanan visual	1
Kenyamanan termal	1
Tingkat kebisingan	0
Total	5
Manajemen lingkungan bangunan	
Dasar pengelolaan sampah	P
GP sebagai anggota tim proyek	0
Polusi dari aktivitas konstruksi	1
Pegelolaan sampah tingkat lanjut	2
Sistim komisionig yang baik	0
Penyerahan data green building	0
Kesepakatan dalam melakukan aktifitas fit out	0
Survei pengguna gedung	0
Total	3
Total nilai keseluruhan	22

4.5 Analisa Penerapan Standar GBCI pada Rencana Pengembangan Bangunan

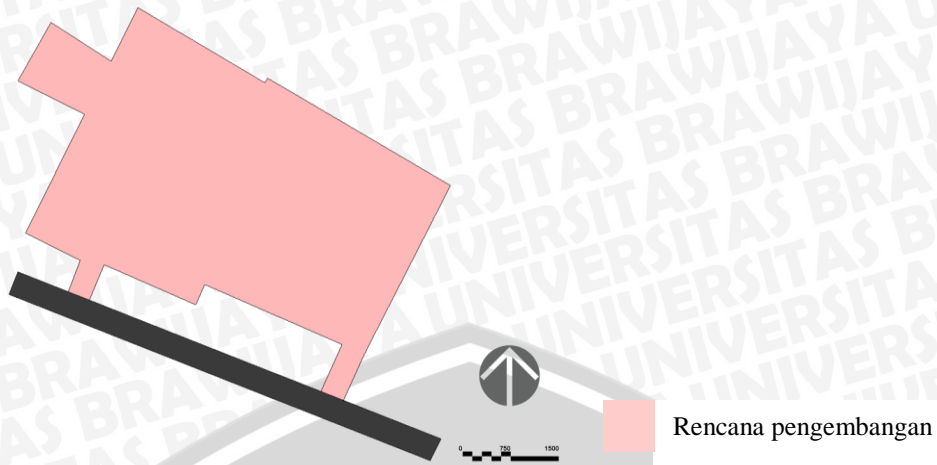
4.5.1 Tata massa dan lingkungan luar

Pengembangan sekolah tinggi kesehatan bertujuan untuk memperluas area sekolah dan menambah program studi baru yang akan menambah ketersediaan tenaga kesehatan di Kabupaten Malang. Pengembangan sekolah tinggi tersebut memiliki arah berkembang di dalam tapak menuju kerah timur tapak eksisting. Luas tapak eksisting sebesar 8.372 m², dengan direncanakan pengembangan perluasan sekolah tinggi sebesar 12.721 m², maka total luas sekolah nantinya akan sebesar 21.093 m², dengan luasan tersebut harus mampu memwadahi 3 program studi berupa keperawatan, gizi, dan kebidanan.



Gambar 4.44 Tapak eksisting dan pengembangan

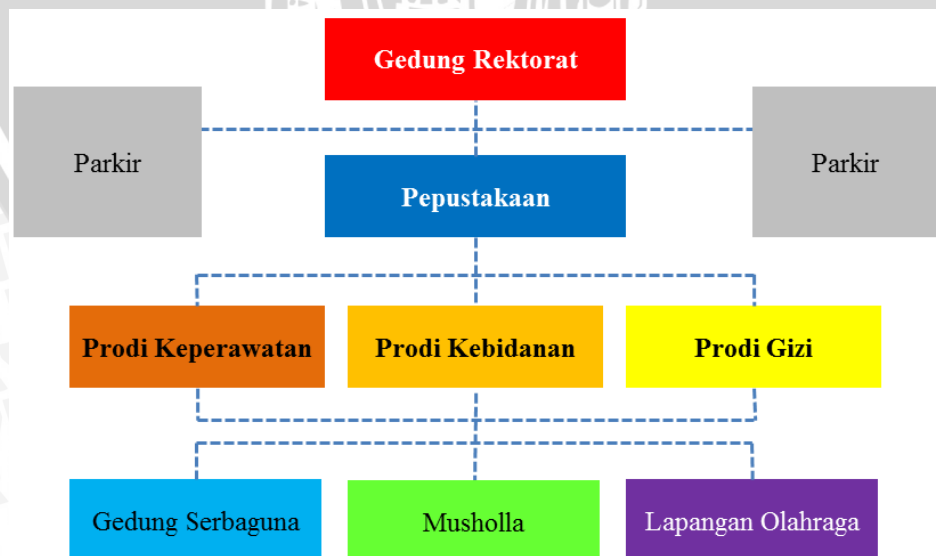
Di dalam analisa bangunan eksisting dengan pendekatan arsitektur ramah lingkungan yang bersandar pada standar *Green Building Council Indonesia* (GBCI), bahwa bangunan dan lingkungan yang ada di dalam sekolah eksisting tidak memenuhi standar yang ada, sehingga perlu dilakukan redesain terhadap sekolah tersebut. Redesain sekolah tinggi kesahatan dilakukan dengan perubahan seluruh bagian, mulai ruang luar, ruang dalam, dan material yang digunakan sesuai dengan standar *Green Building Council Indonesia* (GBCI).



Gambar 4.45 Tapak rencana pengembangan

Rencana pengembangan pada sekolah tinggi berdasarkan surat rekomendasi yang dikeluarkan pihak koordinasi perguruan tinggi swasta wilayah 7 bahwa pengembangan atau penambahan program studi pada sekolah tinggi kesehatan tersebut adalah program studi gizi dan kebidanan. Penempatan zona di dalam tapak berdasarkan rencana pengembangan dibagi menjadi 8 zona, yaitu :

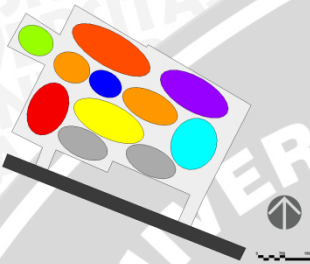
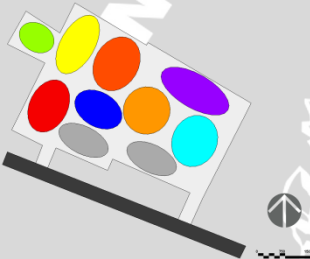
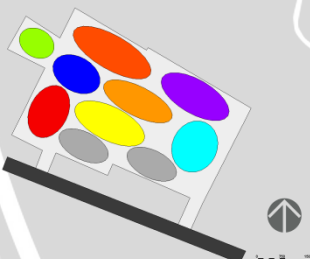
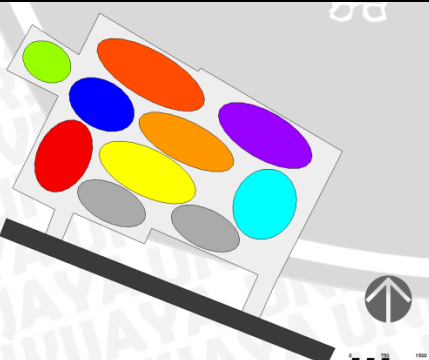
- Zona 1 berupa rektorat,
- Zona 2 berupa program studi keperawatan,
- Zona 3 berupa program studi gizi,
- Zona 4 berupa program studi kebidanan,
- Zona 5 berupa perpustakaan,
- Zona 6 berupa gedung serbaguna,
- Zona 7 berupa musholla,
- Zona 8 berupa lapangan olahraga.



Gambar 4.46 Diagram tata masa
Sumber : analisa

Dilihat dari diagram diatas, hubungan tata masa disesuaikan kembali dengan kondisi tapak yang ada. Penyesuaian dipengaruhi oleh orientasi tapak, pemanfaatan pencahayaan dan penghawaan alami, ketersebaran CO₂, serta sirkulasi di dalam tapak. Berikut alternatif hubungan tata masa yang diaplikasikan pada tapak.

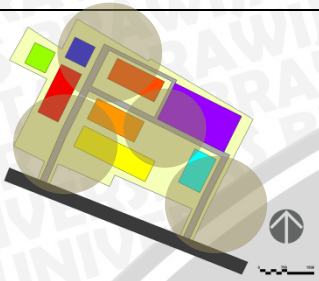
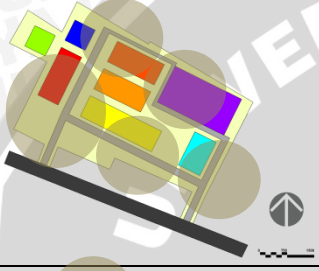
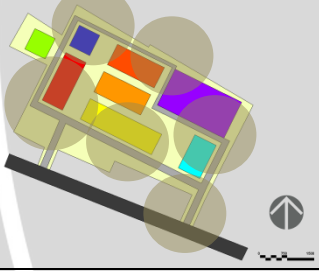
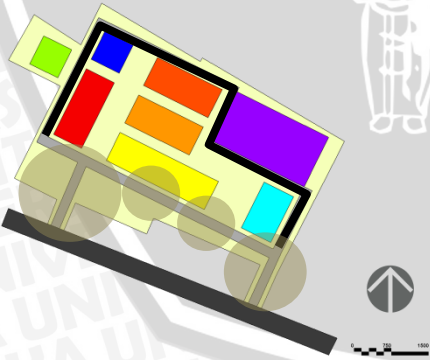
Tabel 4.28 alternatif zonasi pada tapak

Alternatif	Kesesuaian hubungan masa	Orientasi	Keterangan
	V	V	Zonasi pada tapak memiliki akses yang mudah, akan tetapi adanya 1 zona yang dibagi 2 membuat hubungan ruang di dalam ruang tersebut sulit tercapai.
	V	X	Pencapaian zonasi di dalam tapak sudah sesuai dengan hubungan tata masa, akan tetapi orientasi 2 zona yang lain tidak mengikuti arah orientasi di dalam tapak.
	V	V	Tata masa di dalam tapak sesuai dengan hasil analisa, selain itu orientasi setiap zona mengikuti arah orientasi tapak.
Kesimpulan			
	Alternatif ketiga dipilih karena zonasi pada tapak sudah sesuai dengan hubungan tata masa yang ada, selain itu orientasi setiap zona mengikuti orientasi tapak.		
	Rektorat		Serbaguna
	Keperawatan		Perpustakaan
	Kebidanan		Lapangan
	Gizi		Musholla



Setelah peletakan zonasi pada tapak tercapai pada tata masa yang maskimal, selanjutnya penyesuaian tata masa terhadap pencapaian terhadap sirkulasi dan persebaran polusi yang diakibatkan oleh kendaraan bermotor.

Tabel 4.29 alternatif sirkulasi

Alternatif	Pencapaian	Persebaran polusi	Keterangan
	V	81%	Pencapaian sirkulasi utama pada setiap zona pada tapak dapat dicapai dengan mudah. Persebaran gas CO ₂ pada tapak mencapai 81%
	V	83%	Pencapaian sirkulasi utama pada setiap zona pada tapak dapat dicapai dengan mudah. Persebaran gas CO ₂ pada tapak mencapai 83%
	V	85%	Pencapaian sirkulasi utama pada setiap zona pada tapak dapat dicapai dengan mudah. Persebaran gas CO ₂ pada tapak mencapai 85%
Kesimpulan			Dari ketiga alternatif tersebut masing-masing memiliki pencapaian yang mudah pada setiap zona dari sirkulasi utama setiap zona, akan tetapi dapat disimpulkan bahwa ketika sirkulasi dibuat dapat mencapai semua zona dengan mudah maka persebaran polusi akan besar. Untuk mengurangi persebaran polusi udara, maka sirkulasi utama dipendekkan sehingga hanya pada bagian selatan tapak. Untuk mengelilingi bagian utara tapak dibuat jalan darurat yang berguna ketika ada bencana diluar kendali, semisal kebakaran. Untuk akses setiap gedung dibuatlah pedestrian yang dapat mewadahi pejalan kaki.
			
	Rektorat		Serbaguna
	Keperawatan		Perpustakaan
	Kebidanan		Lapangan
	Gizi		Musholla



Setelah menemukan kesimpulan dari pencapaian dan persebaran polusi di dalam tapak. Zona-zona yang sudah diletakkan disesuaikan kembali dengan beroirentasi pada pencahayaan alami dan penghawaan alami.

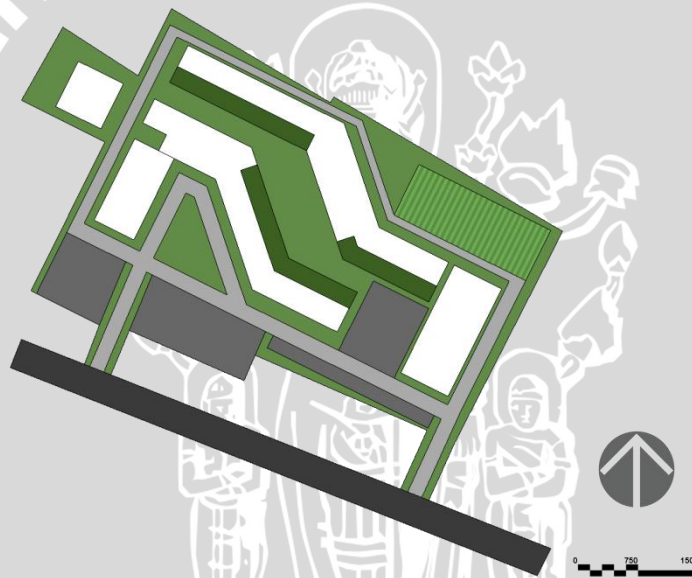
Tabel 4.30 alternatif pencahayaan alami dan penghawaan alami

Alternatif	Pencahayaan alami	Penghawaan alami	Keterangan
	V	V	Pemanfaatan pencahayaan dan penghawaan alami di dalam tapak sesuai dengan tingkat paling tinggi, akan tetapi pencapaian program studi pada zona perpustakaan tidak maksimal.
	V	V	Pemanfaatan pencahayaan dan penghawaan alami di dalam tapak sesuai dengan tingkat paling tinggi. Adanya area kosong yang tidak dapat dimanfaatkan dengan maksimal
	V	V	Pemanfaatan pencahayaan dan penghawaan alami di dalam tapak sesuai dengan tingkat paling tinggi, akan tetapi pencapaian program studi pada zona perpustakaan tidak maksimal. Area kosong pada tapak dapat dimanfaatkan
Kesimpulan			Dari ketiga alternatif tersebut, masing-masing alternatif memanfaatkan pencahayaan dan penghawaan alami dengan maksimal, akan tetapi yang paling maksimal dalam pencahayaan dan penghawaan alami pada tapak adalah alternatif ketiga, meskipun memiliki kekurangan pencapaian zona perpustakaan dengan zona kebidanan yang jauh. Hal tersebut dapat diatasi dengan penambahan sirkulasi pada garis hitam pada gambar, jarak zona perpustakaan dan zona kebidanan masih memenuhi jarak minimal kenyamanan akses bagi pejalan kaki.
			
	Rektorat		Serbaguna
	Keperawatan		Perpustakaan
	Kebidanan		Lapangan
	Gizi		Musholla

1. Area dasar hijau

Bertujuan untuk memelihara atau memperluas kehijauan kota untuk meningkatkan kualitas iklim mikro, mengurangi CO₂ dan zat polutan, mencegah erosi tanah, mengurangi beban sistem drainase, menjaga keseimbangan neraca air bersih dan sistem air tanah.

Syarat minimal dari area dasar hijau adalah adanya area lansekap berupa vegetasi (*softscape*) yang bebas dari struktur bangunan dan struktur sederhana bangunan taman (*hardscape*) di atas permukaan tanah atau di bawah tanah. Minimal luas total dari area tersebut adalah 10% dari luas total lahan. Berdasarkan hasil analisa program tapak yang sesuai dengan standar GBCI, maka terbentuklah tata masa pada tapak sebagai berikut:



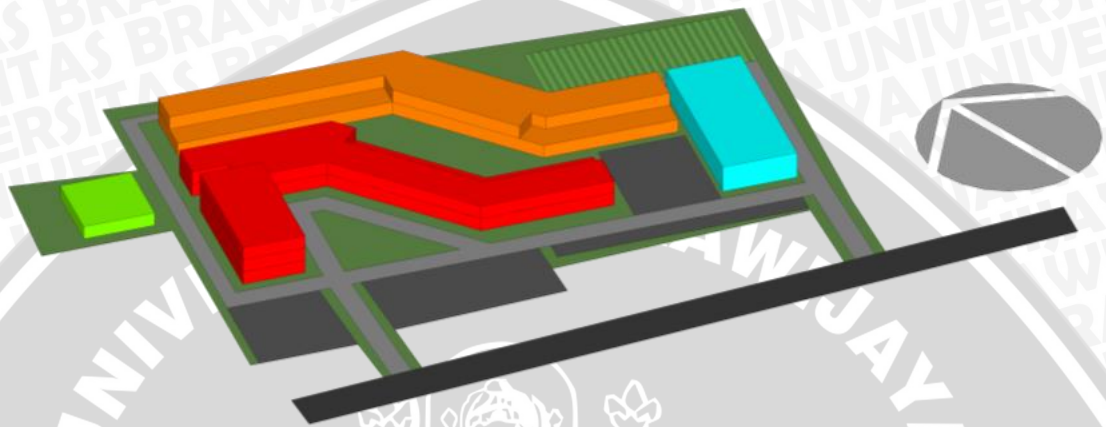
Gambar 4.47. Siteplan rencana pengembangan

Rencana pengembangan sekolah tinggi diatas memiliki luas lahan dengan total 21.093 m². Hasil dari analisa tata masa dan zona ruang didapat seperti gambar diatas dengan total luas bangunan sebesar 6.398 m², luas hardscape 6243 m², dan luas softscape 8452 m².

Tabel 4.31. Presentase luas area






Area	Luas	Presentase
Terbangun	6398 m ²	30.3 %
Hardscape	6243 m ²	29.6 %
Softscape	8452 m ²	40.1 %
Total	21093 m ²	100 %

Berdasarkan analisa program ruang didapat gedung 1, gedung 2, gedung serbaguna, musholla, dan lapangan. Tinggi maksimal setiap bangunan pada tapak menurut RTDRK Kota Kepanjen maksimal adalah 5 lantai, di dalam tapak bangunan dibatasi memiliki tinggi bangunan 3 lantai dikarekanakan untuk memudahkan sirkulasi pengguna bangunan. Setiap gedung memiliki luas bangunan dasar yang berbeda-beda, sebagai berikut ini:



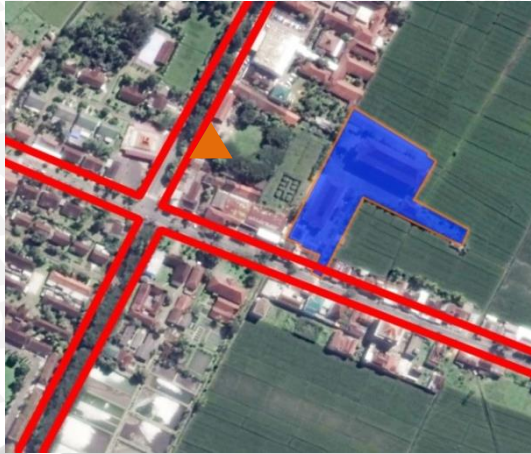
Gambar 4.48. Tata masa

Tabel 4.32. Penjelasan tata masa

No.	Bangunan	Luas dasar bangunan	Jumlah lantai	Warna
1.	Gedung 1	2656 m ²	2-3	
2.	Gedung 2	2442 m ²	2	
3.	Gedung serbaguna	1000 m ²	1	
4.	Musholla	400 m ²	1	
5.	Lapangan	1300 m ²	1	

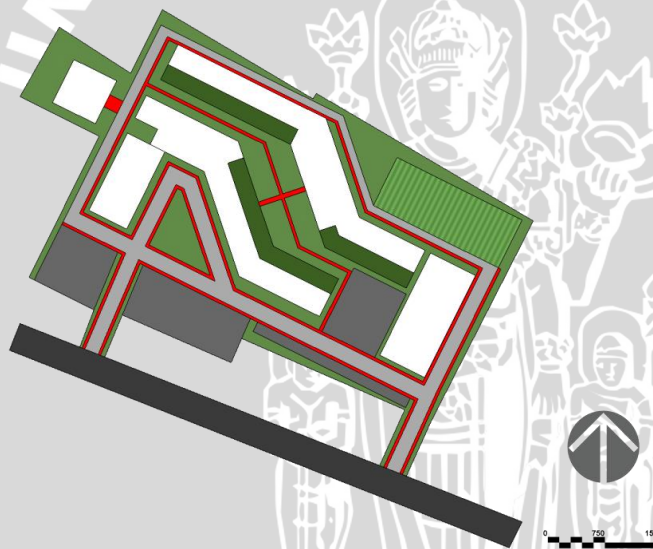
2. Transportasi publik

Mendorong para pengguna gedung untuk menggunakan kendaraan umum massal dan mengurangi kendaraan pribadi. Untuk mengakses tapak dengan kendaraan umum, terdapat 1 jenis angkutan umum yang melewati tapak setiap 15 menit sampai 25 menit. Jarak halte terdekat dari tapak adalah 300 m, akses halte dari tapak didukung dengan *pedestrian ways* yang sepanjang jalan dengan lebar 1,5 m. Untuk menambah integritas antara tapak dan sirkulasi di luar tapak, dibuatlah *pedestrian ways* di dalam tapak, juga untuk menunjang hubungan setiap bangunan.



Gambar 4.49 Jalur transportasi publik

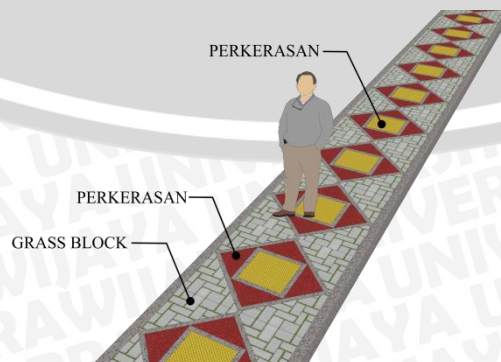
Garis merah menunjukkan pedestrian way yang berada di sekitar tapak, warna jingga adalah halte yang paling dekat dengan tapak, sehingga hubungan sirkulasi pejalan kaki di luar tapak memerlukan penghubung yang ada di dalam tapak.



Pedestrian ways

Gambar 4.50. Pedestrian ways

Garis merah merupakan sirkulasi pejalan kaki yang menghubungkan tiap bangunan.

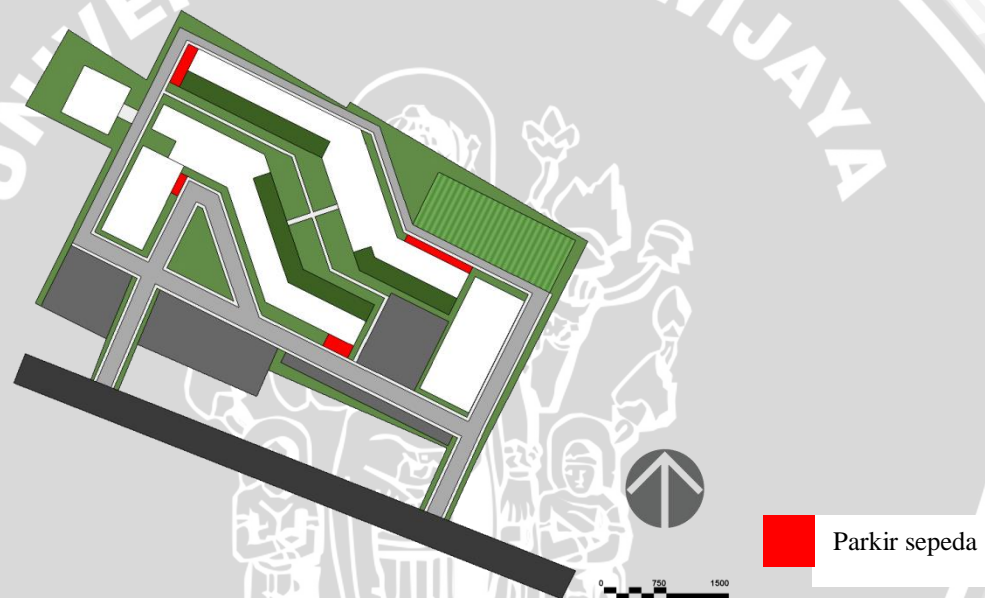


3. Fasilitas pengguna sepeda Gambar 4.51. Perspektif pedestrian ways

Mendorong penggunaan sepeda bagi pengguna gedung dengan memberikan fasilitas yang memadai sehingga dapat mengurangi kendaraan bermotor. Tempat parkir sepeda berjumlah minimal 20 per pengguna gedung, dengan total maksimal 100 unit parkir sepeda pada setiap gedung. Desain parkir sepeda setiap 10 unit parkir sepeda minimal ada 1 unit shower untuk membersihkan sepeda. Dimensi parkir sepeda minimal 1,9 x 0,7 m. Jarak parkir sepeda diletakkan dekat dengan gedung sehingga mudah dijangkau.

Tabel 4.33 Kapasitas parkir

Bangunan	Total Pengguna	Jumlah Parkir
Gedung 1	367	20
Gedung 2	881	45



Gambar 4.52 Parkir sepeda



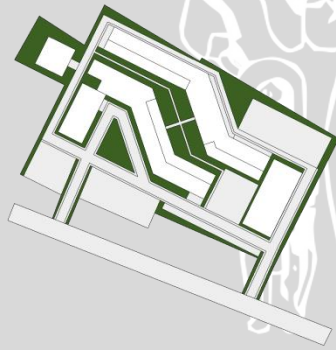
Gambar 4.53 Prespektif Parkir sepeda

4. Lansekap pada lahan

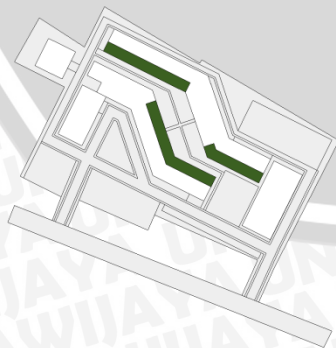
Pemberian taman dapat meningkatkan iklim mikro dengan cara memelihara atau memperluas penghijauan kota sehingga dapat mengurangi CO₂ dan zat polutan; mencegah erosi tanah; mengurangi beban sistem drainase; menjaga keseimbangan neraca air bersih dan sistem air tanah. Area minimal untuk taman adalah 40%, pada area ini harus terbebas dari bangunan, serta menggunakan tanaman lokal yang ada. Luas area yang diperhitungkan mencakup taman di atas *basement*, *roof garden*, *terrace garden*, dan *wall garden*. Luas ruang terbuka hijau pada rencana pengembangan sebesar 40.1% dari luas total tapak yang ada, selain itu penanaman pohon trembesi dan pohon kiara payung dapat mengurangi CO₂ di dalam tapak, serta dapat menyuplai O₂ lebih banyak. Pada bagian bangunan yang tidak digunakan sebagai mekanikal dan elektrik, penutup atap berupa *green roof*. Pada bagian bangunan yang tidak terdapat bukaan, dinding tersebut digunakan sebagai *wall garden* untuk menambah suplai O₂ lebih banyak.

Tabel 4.34 Lansekap pada lahan

Keterangan



Luas ruang terbuka hijau memiliki luas 40.1% dari luas total pada tapak



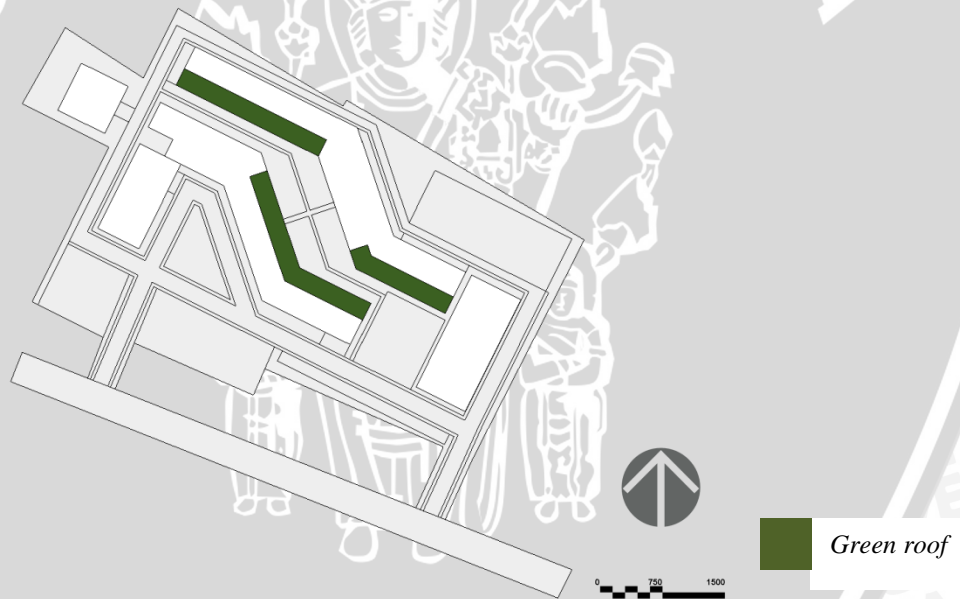
Penggunaan green roof sebagai pemanfaatan ruang atap yang tidak digunakan sebagai mekanikal dan elektrik.



Pemanfaatan dinding sebagai *green wall* untuk mendinginkan bagian dalam bangunan sekaligus memperbanyak penghijauan di dalam tapak

5. Kenyamanan iklim mikro

Meningkatkan kualitas iklim mikro di sekitar gedung yang mencakup kenyamanan manusia dan habitat sekitar gedung. Penggunaan *green roof* minimal seluas 50% dari total luas atap yang tidak digunakan untuk penggunaan *photovoltaic*. Penggunaan *green roof* pada rencana pengembangan bangunan yang baru sebesar 100% dari total atap yang tidak digunakan untuk *photovoltaic*.



Gambar 4.54 Penerapan *green roof* pada bangunan






Untuk mendukung iklim mikro terhadap luar ruangan, penanaman vegetasi sangat diperlukan. Penanaman vegetasi dapat berupa peletakan vegetasi di sekitar bangunan dan sepanjang sirkulasi pejalan kaki yang ada di dalam tapak.

Tabel 4.35 Polusi pada tapak

	Jarak tempuh	Jumlah kendaraan		Jenis gas buang (gram/km)		Total/zona	
		Mobil	Motor			gram	KG
ZONA 1	180	5	45	Mobil	NO ₂	3	3
					CO ₂	55	50
				Motor	NO ₂	0.3	2
					CO ₂	5.5	45
ZONA 2	390	0	213	Mobil	NO ₂	3	0
					CO ₂	55	0
				Motor	NO ₂	0.3	25
					CO ₂	5.5	457
ZONA 3	240	15	0	Mobil	NO ₂	3	11
					CO ₂	55	198
				Motor	NO ₂	0.3	0
					CO ₂	5.5	0
ZONA 4	360	0	157	Mobil	NO ₂	3	0
					CO ₂	55	0
				Motor	NO ₂	0.3	17
					CO ₂	5.5	311
ZONA 5	270	5	45	Mobil	NO ₂	3	4
					CO ₂	55	74
				Motor	NO ₂	0.3	4
					CO ₂	5.5	67
						gram	KG
Total/hari					NO ₂	66	0.066
					CO ₂	1201	1.201
Total/tahun					NO₂	23.91	
					CO₂	438.32	

Dari hasil perhitungan pada tabel diatas, kendaraan yang berada di dalam tapak mengeluarkan gas buang sebanyak 438.32 kg/tahun dan gas buang NO₂ sebanyak 23.91 kg/tahun. Penggunaan pohon peneduh sekaligus pohon yang banyak menyerap CO₂ berupa pohon akasia, dimana pohon tersebut memiliki waktu tumbuh yang sangat cepat, dan mampu menyerap 48.68 kg CO₂ setiap tahunnya. Penggunaan tanaman hias untuk mengurangi polusi NO₂ sekaligus memberikan estetika pada tapak.

Tabel 4.36 Jenis tanaman penyerap NO₂

Jenis tanaman	µg/g	
Lolipop merah	100.02	
Akalipa merah	64.8	
Lolipop kuning	61.7	
Nusa indah merah	53.53	
Rumput manila	22.58	

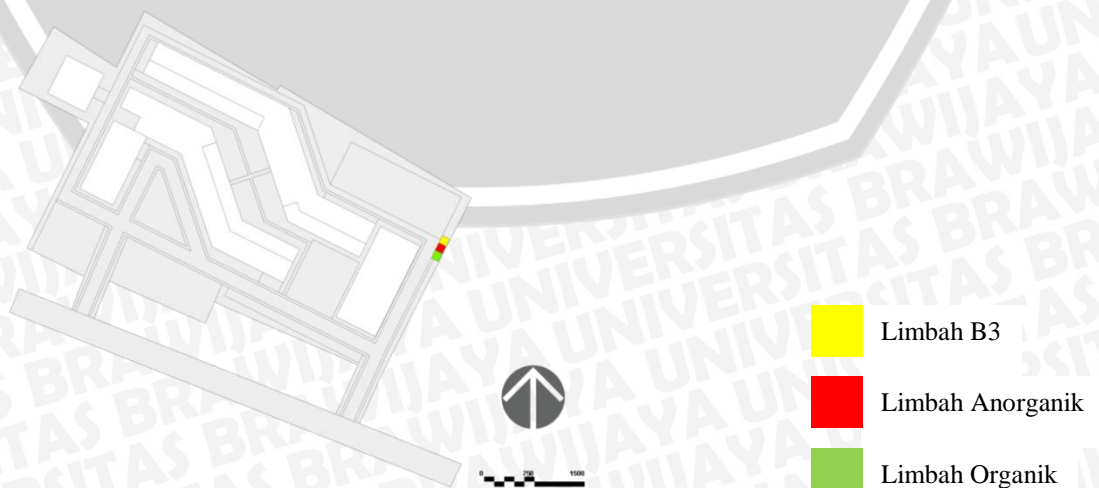


Gambar 4.55 Peletakan pohon akasia di dalam tapak

6. Fasilitas atau instalasi pengolahan sampah

Fasilitas pemilahan sampah yang sederhana untuk mempermudah proses daur ulang, pemilahan dapat berupa limbah organik, anorganik dan limbah B3. Limbah B3 padat yang dihasilkan dari laboratorium sekolah berupa, jarum, siletm pisau bedah, alat dialysis, tabung suntikkan, kantong darah, sarung tangan, masker, perban, dan lap keringat. Limbah B3 padat yang dihasilkan dari laboratorium harus dipisahkan dengan limbah organik maupun anorganik, pemisahan berupa tempat sampah dengan warna merah, dengan wadah plastik berwarna hitam. Pembuangan limbah padat tersebut harus dibakar pada insenerator, insenerator tidak harus dimiliki pada tapak, dengan radius minimal 15 km pada tapak harus ada insenerator. Jarak tapak dengan insenerator terdekat adalah 500m, insenerator ini dimiliki oleh Rumah Sakit Kanjuruhan Malang.

Peletakan fasilitas tempat sampah harus dapat dijangkau dengan mudah oleh pengguna. Peletakan tempat sampah diatur dengan jarak 15-20 meter pada bagian luar bangunan, sedangkan di dalam bangunan tempat sampah diletakkan pada setiap ruangan. Tempat sampah untuk ruang kelas, kantor dan di luar bangunan dibedakan 2 jenis, yaitu organik dan anorganik. Tempat sampah untuk ruang laboratorium dibedakan 3 jenis, yaitu organik, anorganik dan limbah B3. Model tempat sampah harus mudah dalam sistem pengangkutannya. Warna tempat sampah dibedakan menjadi 3, limbah organik dengan warna hijau, limbah anorganik dengan warna kuning, limbah B3 dengan warna merah.



Gambar 4.56 Peletakan tempat pembuangan sementara

Tabel 4.37 Perhitungan limbah B3 laboratorium kebidanan

Laboratorium Kebidanan			
Laboratorium Keterampilan Dasar Praktik Klinik (KDPK)			
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
Selang O ₂	5 set	Lidi kapas	480 bh
Kanul nasal	5 set	Kapas alkohol	1 kg
Sungkup O ₂	5 set	Kertas puyer	5 pak
Kassa	1260 bh	Abocathe	20 bh
Sarung tangan	750 bh	Supositoria	5 kapsul
Plester	270 bh	Sput soloshot	30 bh
Aquadest	30 ps	Sput 0.1 cc	30 bh
Tissue	1530 bh	Sput 1 cc tuberkulin	30 bh
Ngt	90 bh	Sput 2.5 cc	15 bh
Senter	1 bh	Sput 5 cc	15 bh
Sput 50 cc	90 bh	Sput 10 & 20 cc	100 bh
Handscon	450 bh	Botol Obat air mata dan salep	5 btl
Infus set	25 set	Botol Obat tetes telinga	5 btl
Kantong infus	5 bh	Botol Obat vial	5 btl
Verband	5 roll	Botol obat ampul	5 btl
Botol betadin	10 btl	Botol Obat tetes hidung	5 btl
Hipavix	5 btl	Botol Obat vaksin	5 btl
Kapas	2 kg	Botol Obat insulin	5 btl
Foley kateter/nelaton	90 bh	Kapas DTT	5 toples
Sikat gigi	90 bh	Lidi waten	20 bh
Sarung tangan disposable	30 pcs	Kassa panjang	1 roll
Plastik sampah warna kuni ng	10 pak	Masker	1 box
Plastik sampah warna hitam	5 pak	Botol wash bensin	5 btl
Kapas bulat	360 bh		
Total			17.3 m³
Laboratorium Ante Natal Care (ANC)			
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
Plastik warna kuning	5 pak	Tissue	5 roll
Kassa	10 pak	Korek api	1 pak
Blood lancet	300 buah	Sarung tangan	50 pasang
Hb talquist	8 buah	Bedak	5 kg
Pot urine	100 buah	Sput 5 cc	100 bh
Kapas	5 kg	Pipet tetes	200 bh
Total			6.7 m³
Laboratorium Intra Natal Care			
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
Plastik warna hitam	5 pak	Umbilical klem	160 bh
Plastik warna kuning	5 pak	Tanda pengenal	80 bh
Batu baterai	32 bh	Busa 25x25	40 bh
Lembar partograf	160 lmbr	Sput 10 cc	120 bh
Sarung tangan	240 psg	Plester	8 roll
Pembalut wanita	50 bh	Sput 3 cc	120 bh
Kassa	4 roll	Kapas dtt	2 kg
Nelation kateter	8 bh	Masker	80 bh
Under pad	4 pak	Benang sulam	20 roll
Jarum kulit dan jarum otot	240 bh	Benang cut gut	80 bh
Total			9.4 m³
Laboratorium Post Natal Care (PNC)			
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
Kertas	1 rim	Batu baterai	20 bh
Tissue	5 roll	Kassa	5 pak
Plastik warna hitam	5 pak	Sarung tangan	30 pcs

Plastik warna kuning	5 pak	Breast pump	8 bh
Total			5.1 m³
Laboratorium Neonatus, Bayi, dan Anak Balita			
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
Kapas	2 kg	Kertas rujukan	80 lmbr
Tissue	16 roll	Kertas kajian	80 lmbr
Sarung tangan	80 psg	Spult 1 cc	80 bh
Cotton bud	8 pack	Spult 3 cc	80 bh
Kassa	2 roll	Spult 5 cc	80 bh
Total			2.3 m³
Laboratorium Keluarga Berencana dan Kesehatan Reproduksi			
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
Kondom	30 bh	Implan	40 set
Barier intravaginal	30 bh	Verband	80 roll
Pil progesteron	30 blister	Handyplast	120 bh
Obat suntik progesteron	30 bh	Kassa	5 pak
Kapas	1 kg	Kapas	2 kg
Spuit 3 cc	80 bh	Iud (nova t)	40 set
Spuit 5 cc	80 bh	Iud (copper t 380 a)	40 set
Sarung tangan	80 psg	Spatula brush	30 bh
Spuit 10 cc	40 bh	Lidi kapas	60 bh
Bisturi	80 bh	Objek glass	30 bh
Total			8.2 m³
Total keseluruhan			49 m³

Tabel 4.38 Perhitungan limbah B3 laboratorium keperawatan

Laboratorium Keperawatan			
Laboratorium Keperawatan Dasar			
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
Tisu	4500 bh	Spuit 50 cc	90 bh
Kasa	3350 bh	Bubur susu	90 sct
Kapas alkohol	1170 bh	Baterai	180 bh
Lidi kapas	1170 bh	Kapas bulat	180 bh
Masker	90 bh	Spuit 2,5 cc	90 bh
Handscoon	1260 pcs	Subligunal	90 kap
Pasta gigi	90 bh	Oral	90 kap
Sikat gigi	90 bh	Suppoturial	90 kap
Folly kateter	90 bh	Salep	90 bh
Urine bag	90 bh	Obat tetes	90 bh
Spuit 10 cc	90 bh	Nasal kanul	90 bh
Plester	180 bh	Oksigen	90 tab
Kondom kateter	90 bh	Sarung tangan	90 ps
Ngt	90 bh		
Total			10.4 m³
Laboratorium Keperawatan Medikal Bedah			
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
Tisu	1450 bh	Batu baterai	360 bh
Kasa	7280 bh	Gula	180 sdk
Kapas	4050 bh	Kopi	180 sdk
Lidi kapas	1530 bh	Garam	180 sdk
Masker	180 bh	Jeruk masam	90 bh
Selang suction	180 bh	Minyak kayu putih	180 bh
Sarung tangan	1520 ps	Balsam	180 bh
Handscoon	830 ps	Nelaton kateter	90 bh
Plester	800 bh	Kantong kolostomi	90 bh
Tali pengikat	180 bh	Kantong plastik	90 bh

Ventolin	90 bh	Sabun	90 bh
Jelly	90 bh	Obat-obatan	270 kap
Kertas EKG	90 bh	Obat tetes telinga	90 bh
Treeway	80 bh	Aplikator	90 bh
CVP set	90 bh	Sput 1 cc	90 bh
Infus set	90 bh	Sabun	8 bh
Abocet	90 bh	Plastik	90 bh
Spidol	90 bh		
Total			10.7 m³
Laboratorium Maternitas			
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
Tissue	30 glg	Sput 2 cc	270 bh
Kapas	4140 bh	Tetraciklin	90 bh
Lidi kapas	1620 bh	Baby oil	90 bh
Sabun	90 bh	Alat-alat KB	90 bh
Kassa	3780 bh		
Total			5.4 m³
Laboratorium Keperawatan Anak			
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
Kapas	450 bh	Cotton bud	180 bh
Kassa	270 bh	Minyak telon	90 bh
Plastik	90 bh	Lidi kapas	180 bh
Vaksin imunisasi dasar	90 bh	Plester	90 bh
Tissue	180 bh	Susu/bubur susu	90 bh
Sabun	90 bh	Set infus	90 bh
Shampo	90 bh	Mainan anak	180 bh
Bedak	90 bh	Colostomi bag	90 bh
Baby oil	90 bh	Kondom kateter	90 bh
Minyak kayu putih	90 bh		
Total			8.7 m³
Laboratorium Keperawatan Komunitas			
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
Micro cuvet	30 bh	Kapas	180 bh
Obat imunisasi	90 bh	Plastik	90 bh
Tissue	90 bh	Vaksin imunisasi dasar	90 bh
Kassa	90 bh		
Total			5.6 m³
Laboratorium Keperawatan Jiwa			
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
Obat-obatan	180 bh	Puzzle	90 set
Buku bacaan	180 bh		
Total			2.1 m³
Total keseluruhan			42.9 m³

Tabel 4.39 Perhitungan limbah B3 laboratorium gizi

Laboratorium Gizi			
Laboratorium Penilaian Status Gizi (PSG)			
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
BM sumber karbohidrat	10 kg	Buah	40 kg
BM sumber protein hewani	10 kg	Bumbu	8 kg
BM sumber protein nabati	10 kg	Susu	4 kg
Sayuran	20 kg	BM sumber lemak	8 kg
Total			127 m³
Laboratorium Manajemen Sistem Penyelenggaraan Makanan Institusi (MSPMI)			
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah

Bahan makanan pokok	150 gr/mhs	Sayuran	100 gr/mhs
Protein hewani	50 gr/mhs	Buah	150 gr/mhs
Protein nabati	50 gr/mhs	Bumbu	25 gr/mhs
Bahan makanan pokok	150 gr/mhs	Sayuran	100 gr/mhs
Total			37.9 m³

Laboratorium Penyuluhan dan Konsultasi Gizi (PKG)			
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
Cat air untuk poster	8 set	Pensil	8 bh
Crayon	8 set	Karet penghapus	8 bh
Kuas cat air	24 bh	Karton manila	10 lbr
Wadah cat air	24 bh	Gunting	8 bh
Karton tebal	24 bh	Pisau cutter	8 bh
Spidol	8 set	Penggaris 30 cm	
Kertas gambar	24 lbr	Buku gambar	10 bh
Standar flip chart	3 bh	Film slide	2 rol
Kain flanel	3 bh	Film fotografi	2 rol
Lem kertas	1 kg	DVD/RKL	2 bh
Amplas kasar	8 lbr	Formulir anamnese Diit	2 lbr
Styrofoam	4 lbr	Food model	4 set
Total			12.3 m³

Laboratorium Kimia			
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
Sodium Hidroksida (NaOH)	1,5 kg	Na ₂ CO ₃	500 gr
Asefol (aspirin)	24 tblt	Asam sitrat	500 gr
Phenolptalein (Pp)	130 gr	H ₃ BO ₃	250 gr
Metil merah (MM)	30 gr	KH ₂ PO ₄	250 gr
Sodium Thiosulfat (Na ₂ S ₂ O ₃)	100 gr	Kertas label	7 rol
Potasium Dichromat (K ₂ Cr ₂ O ₇)	750 gr	Gas	4 tbg
Potasium Iodida (KI)	1500 gr	Na asetat	500 gr
Pati (amilum)	100 gr	Diamonium oxalat	250 gr
Bahan pemutih/kaporit	500 gr	Amonium molibdat	250 gr
Potasium permanganat	500 gr	Bromine	100 gr
Asam oxalat	1200 gr	Glukosa	500 gr
Dolomit/kalsium karbonat	250 gr	Fruktosa	250 gr
Garam mohr	1500 gr	Lactosa	250 gr
Diammonium oxalat	250 gr	Sukrosa	250 gr
Perak nitrat	450 gr	K ₂ Cr ₀₇	250 gr
Sodium chlorida	750 gr	KMnO ₄	100 gr
Potasium thyosianat	500 gr	K ₂ SO ₄	250 gr
Fe Allum	600 gr	K ₂ S ₂ O ₈	250 gr
Potasium Chromat	500 gr	Albumin	5 gr
Kalsium Chlorida	500 gr	Kalium chlorat	500 gr
Natrium dicarbonat	500 gr	Amilum	300 gr
Metil orange	5 gr	Casein	5 gr
Brom cresol green	10 gr	Hidroquinone	5 gr
Brom thymol blue	10 gr	Anthrone	10 gr
Metil blue	10 gr	Resorcinol	100 gr
Tissue	478 glg	Metapospfat	250 gr
Parafilm	5 glg	Phenylhidrazin	100 gr
Vaselin	350 gr	Cu asetat	250 gr
Label coklat	2 glg	Ninhydrin	25 gr
Kertas saring biasa	30 glg	Asam pikrat	1250 gr
Kertas saring whatman no. 42	4 ktk	Na ₂ SO ₂ O ₃	1000 gr
Stik Hb	2 ktk	HgO	50 gr
Stik trigliserida	2 ktk	CaCl ₂	500 gr
Stik asam urat	2 ktk	Dye	25 gr
Stik glukosa	2 ktk	Ascorbic acid	250 gr
Stik kolesterol	2 ktk	Tri color acid	100 gr

Stik HDL	2 ktk	Na ₂ S ₂ O ₃	250 gr
Stik LDL	2 ktk	Amonium sulfat	750 gr
Kertas timbang	3 pak	Arsentri oksida	500 gr
Kertas lakmus merah	6 pak	Na citrat	500 gr
Kertas indikator universal	9 pak	Batu didih	250 gr
Kertas saring biasa	10 lbr	Asam chlorat	500 gr
Kapas	1250 gr	Kalium chlorat	500 gr
Bubuk kurkumin	100 gr	KIO ₃	1000 gr
NaCl	500 gr	ZnSO ₄	500 gr
NaOH	1500 gr	K ₃ Fe(CN) ₆	500 gr
Na Citrat	500 gr	NaCO ₃	500 gr
CuSO ₄	500 gr	CuSO ₄ .5 H ₂ O	1000 gr
Iodium	50 gr	Pottasium per sulfat	500 gr
KOH	1 gr	Na Wolfamat	500 gr
K Na Tartrat	500 gr	K ₂ CrO ₄	500 gr
KI Teknis	1 kg	Creatinin	50 gr
KSCN	3 kg	Arsentri oksida	500 gr
Maltosa	250 gr	Cerium (IV) Sulfat	500 gr
Total			22.5 m³

Laboratorium Penyelenggaraan Makanan

Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
Karbohidrat	297 kg	Buah	528 kg
Protein hewani	191 kg	Bumbu	160 kg
Protein nabati	160 kg	Lemak	224 kg
Sayur	292 kg		
Total			175 m³

Laboratorium Ilmu Bahan Makanan

Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
Karbohidrat	224 kg	Indikator universal	8 pak
Protein hewani	224 kg	CaCO ₃	250 gr
Protein nabati	60 kg	Natrium metabisulfit	250 gr
Sayur	64 kg	AgNO ₃	250 gr
Buah	80 kg	Gum Arabica	250 gr
Bumbu	76 kg	MgO	100 gr
Lemak	34 kg	Asam benzoat	500 gr
NaOH	1 kg	Soda kue	500 gr
Sendawa	250 gr	Baking powder	500 gr
K ₂ CrO ₄	250 gr	Asam sitrat	500 gr
Asam tartrat	250 gr	Asam borax	500 gr
Kertas label	5 rol	Asam oxalat	500 gr
Tissue	100 glg	Batu tahu	250 gr
Total			337 m³

Laboratorium Mikrobiologi Pangan

Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
Karbohidrat	4 kg	Biakan murni Bacillus Subtitis	8 tbg
Protein hewani	4 kg	Biakan murni Monascus Sp	8 tbg
Protein nabati	4 kg	Biakan murni Escherichia coli	8 tbg
Buah	8 kg	Biakan murni Penisilium Sp	8 tbg
Agar flake	75-250 gr	Kapas	4 kg
Sukrosa	180-500gr	Kertas duplikator	2 rim
PDA (potato dextrose)	158-500 gr	Kertas saring	5 lbr
PCA (Plate count agar)	87-500 gr	Gas	5 tbg
NA (nutrient agar)	87-500 gr	Sabun cuci tangan	10 bh
Biakan murni Rhizopus Sp. Oryzae	8 tbg	Sabun detergen	3 kg
Biakan murni Aspergillus niger	8 tbg	Kertas label	3 rol
Biakan murni Saccharomyces	8 tbg		

Cereviseae			
		Total	19.7 m³
		Total keseluruhan	731.4 m³

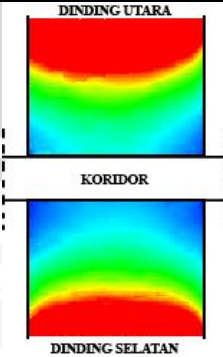
Beban penumpukkan limbah B3 per semester sebesar 823.3 m³, untuk penanganan pertama limbah B3 adalah dengan menyediakan tempat penampungan sementara pada tapak, lalu setelah 1 bulan, limbah dibawa ke tempat yang menyediakan incinerator untuk membakar limbah B3. Volume tempat penampungan sebesar $823.3 \text{ m}^3 / 6 \text{ bulan} = 137.2 \text{ m}^3$.

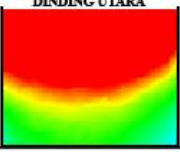
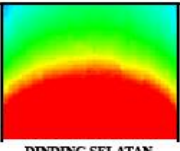
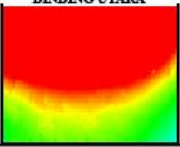
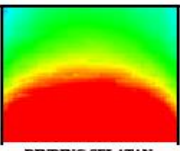
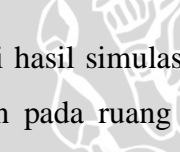
4.5.2 Lingkungan Ruang Dalam

1. Pencahayaan alami

Penggunaan pencahayaan alami yang optimal dapat mengurangi konsumsi energi. Penggunaan cahaya alami secara optimal dapat dilihat dari luas bukaan terhadap luas ruangan. Bukaan minimal sebesar 30% dari luas ruangan yang ada, sehingga cahaya alami yang masuk sesuai dengan standar yang berlaku atau 300 lux. Pencahayaan alami yang maksimal dapat mengurangi jumlah energi untuk konsumsi pencahayaan di dalam ruang. Jumlah cahaya alami yang masuk di dalam ruang dipengaruhi oleh luas bukaan, dalam hal ini fokus ruang yang akan dilihat penggunaan pencahayaan alami adalah ruang kelas dan ruang laboratorium. Cahaya yang masuk di dalam ruang dipengaruhi luas bukaan yang ada, untuk arah bukaan orientasi ruang kelas menghadap arah utara dan selatan

Tabel 4.40 Simulasi pencahayaan alami


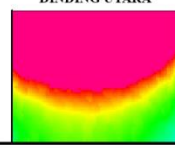
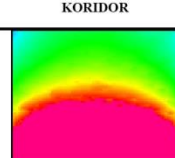
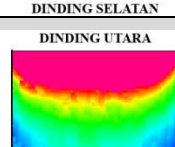
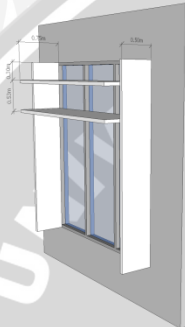
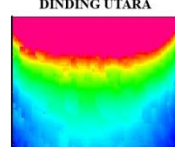
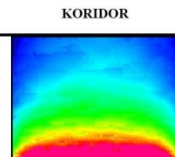
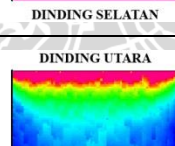
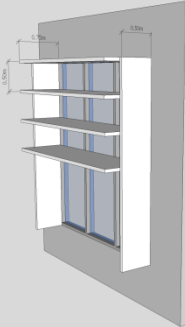
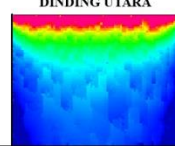
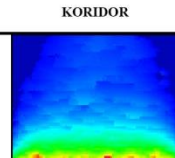
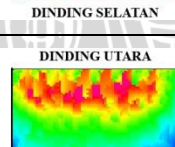
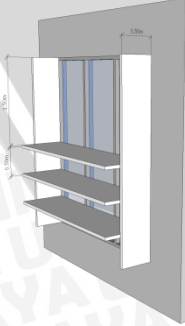
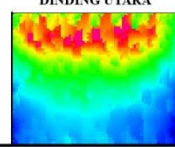


Ruang	Hasil simulasi	Luas Bukaan (m ²)	Cahaya Maksimal (lux)	Cahaya Minimum (lux)	Persebaran cahaya (%)
Kelas A		20	1000	341	100 %

Ruang	Hasil simulasi	Luas Bukaan (m ²)	Cahaya Maksimal (lux)	Cahaya Minimum (lux)	Persebaran cahaya (%)
Kelas B	DINDING UTARA 	24	1000	498	100 %
	KORIDOR 				
Kelas C	DINDING SELATAN DINDING UTARA 	28	1000	511	100 %
	KORIDOR 				
	DINDING SELATAN 				

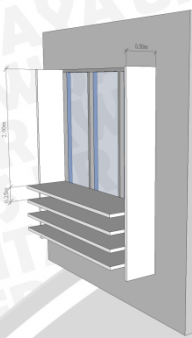
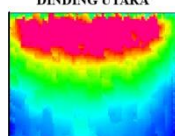


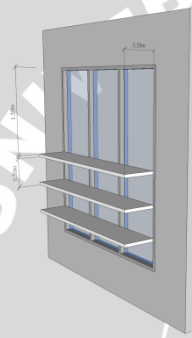

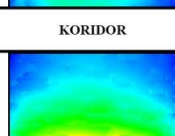
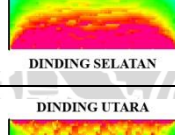
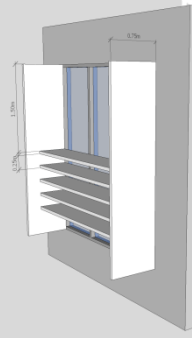
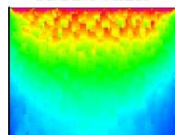

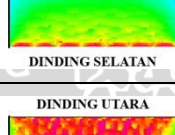
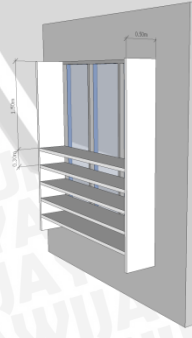
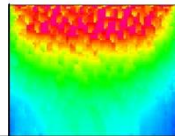

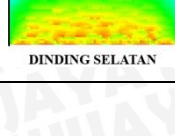
Dari hasil simulasi ruang kelas diatas didapat bahwa semakin besar luas bukaan pada ruang kelas maka semakin tinggi cahaya yang masuk, sehingga persebaran cahaya menjadi optimal, akan tetapi dari hasil simulasi, cahaya yang masuk ke dalam ruang termasuk cahaya yang memiliki tingkat kesilauan tinggi, yang ditandai warna merah, sehingga perlu upaya untuk mengurangi silau dari cahaya alami tersebut. Pengurangan silau cahaya dapat dilakukan dengan pemberian *shading device* untuk mengurangi silau cahaya yang masuk.

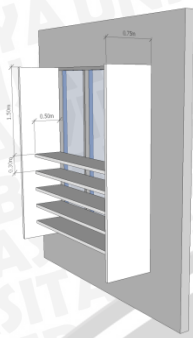
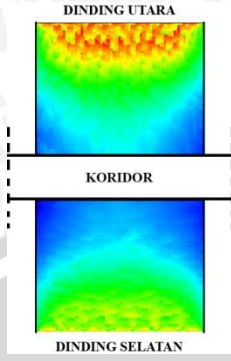
Tabel 4.41 Simulasi *shading device* ruang kelas

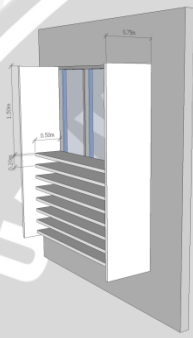
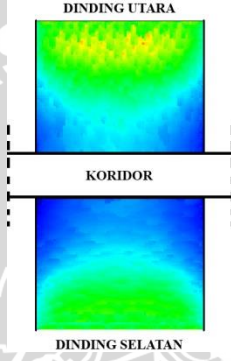
Alternatif	Hasil Simulasi	Cahaya Maksi mal (lux)	Cahaya Minim um (lux)	Persebaran cahaya (%)	Silau Cahaya (%)

Alternatif	Hasil Simulasi	Cahaya Maksimal (lux)	Cahaya Minimum (lux)	Persebaran cahaya (%)	Silau Cahaya (%)
	<p>DINDING UTARA</p>  <p>KORIDOR</p>  <p>DINDING SELATAN</p> 	1000	511	100%	65%
	<p>DINDING UTARA</p>  <p>KORIDOR</p>  <p>DINDING SELATAN</p> 	1000	340	100%	45%
	<p>DINDING UTARA</p>  <p>KORIDOR</p>  <p>DINDING SELATAN</p> 	1000	265	100%	20%
	<p>DINDING UTARA</p>  <p>KORIDOR</p>  <p>DINDING SELATAN</p> 	1000	280	100%	10%

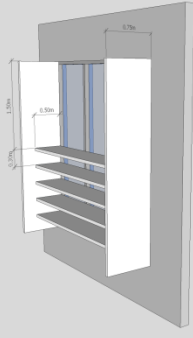
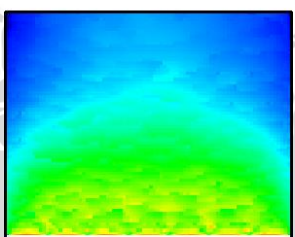
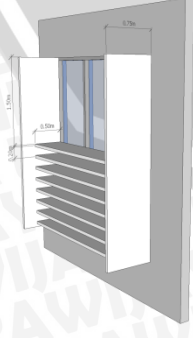
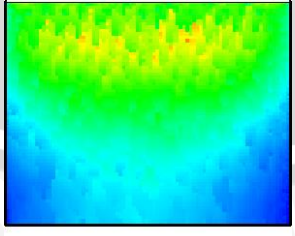


Alternatif	Hasil Simulasi	Cahaya Maksimal (lux)	Cahaya Minimum (lux)	Persebaran cahaya (%)	Silau Cahaya (%)
	 <p>DINDING UTARA</p>  <p>KORIDOR</p>  <p>DINDING SELATAN</p>	1000	340	100%	15%
	 <p>DINDING UTARA</p>  <p>KORIDOR</p>  <p>DINDING SELATAN</p>	1000	420	100%	45%
	 <p>DINDING UTARA</p>  <p>KORIDOR</p>  <p>DINDING SELATAN</p>	1000	370	100%	10%
	 <p>DINDING UTARA</p>  <p>KORIDOR</p>  <p>DINDING SELATAN</p>	1000	430	100%	15%

Alternatif	Hasil Simulasi	Cahaya Maksimal (lux)	Cahaya Minimum (lux)	Persebaran cahaya (%)	Silau Cahaya (%)
		1000	430	100%	5%

		680	340	100%	0%
--	--	-----	-----	------	----

Kesimpulan

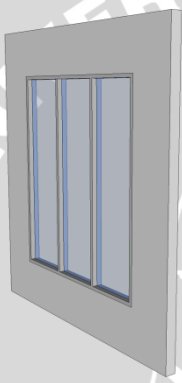
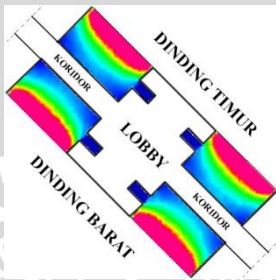
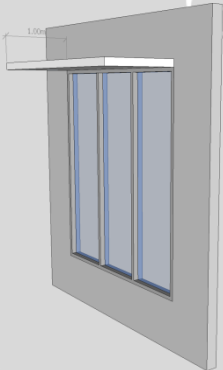
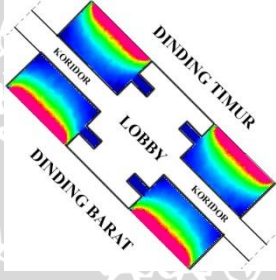
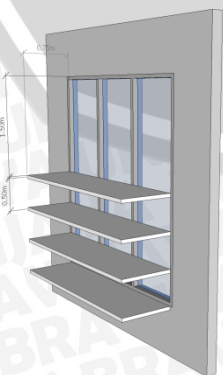
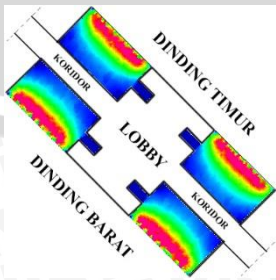
Alternatif	Hasil simulasi	Keterangan
		Pemilihan alternatif 9 digunakan pada sisi bangunan bagian selatan. Dapat dilihat dari hasil simulasi, cahaya yang masuk ke dalam ruang minimal 340 lux dan maksimal 680 lux dengan silau cahaya 0%. Dengan hasil tersebut model bukaan sangat cocok digunakan pada bagian sisi bangunan sebelah selatan.
		Pemilihan alternatif 10 digunakan pada sisi bangunan bagian utara. Dapat dilihat dari hasil simulasi, cahaya yang masuk ke dalam ruang minimal 340 lux dan maksimal 680 lux dengan silau cahaya 0%. Dengan hasil tersebut model bukaan sangat cocok digunakan pada bagian sisi bangunan sebelah utara.

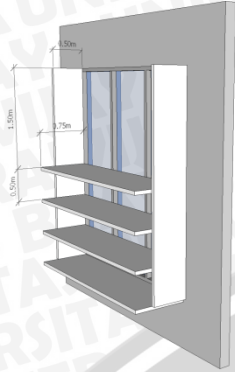
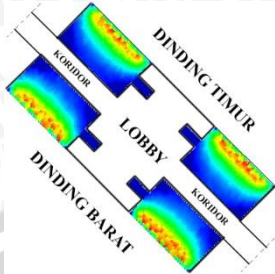
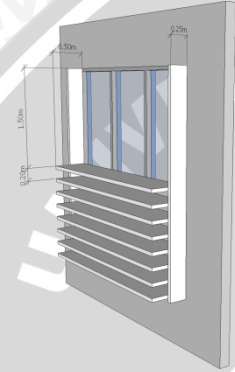
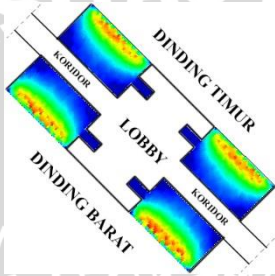
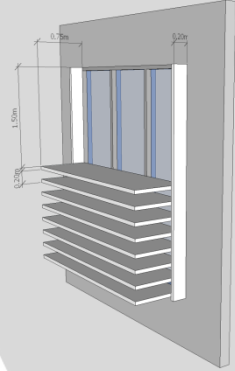
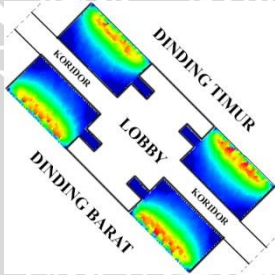
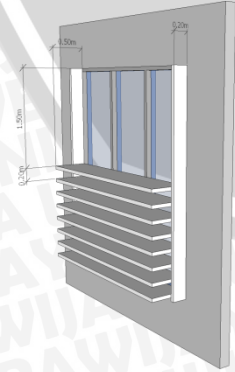
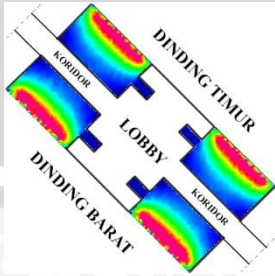
Ruang laboratorium memiliki karakteristik yang sama dengan ruang kelas, sehingga untuk kriteria pencahayaan alami dari ruang laboratorium

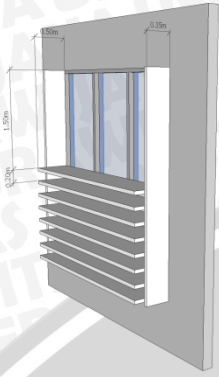
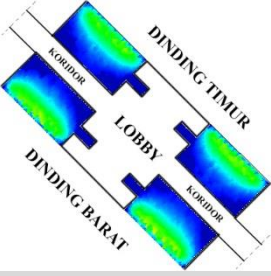
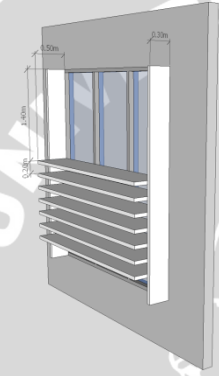
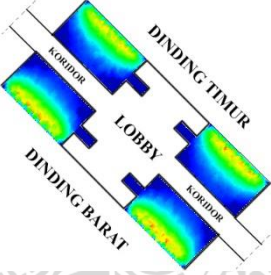
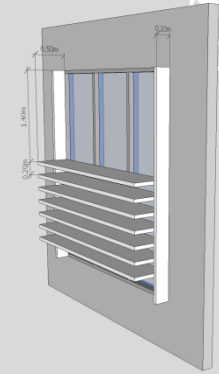
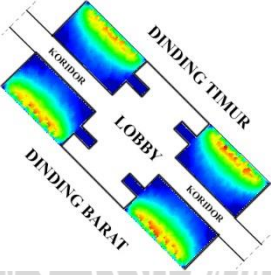


sama, dengan bukaan yang lebar akan memaksimalkan cahaya alami yang masuk, yang membedakan dengan ruang kelas adalah arah orientasi ruang laboratorium memiliki arah orientasi bukaan pada sisi timur atau barat. Arah bukaan pada ruang laboratorium memiliki fungsi selain sebagai arah masuk cahaya alami, juga sebagai pembunuh bakteri-bakteri yang ada di dalam ruang laboratorium.

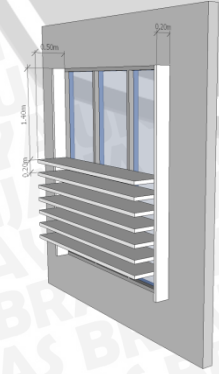
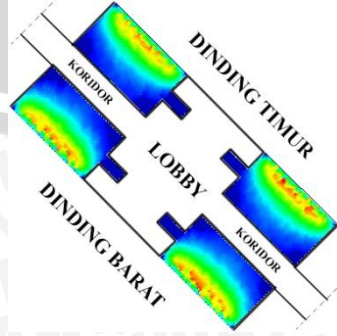
Tabel 4.42 Simulasi *shading device* ruang laboratorium

Alternatif	Hasil Simulasi	Cahaya Maksimal (lux)	Cahaya Minimum (lux)	Persebaran cahaya (%)	Silau Cahaya (%)
		1000	401	100%	65%
		1000	401	100%	50%
		1000	401	100%	40%

Alternatif	Hasil Simulasi	Cahaya Maksimal (lux)	Cahaya Minimum (lux)	Persebaran cahaya (%)	Silau Cahaya (%)
		1000	387	100%	15%
		1000	340	100%	10%
		1000	340	100%	15%
		1000	370	100%	30%

Alternatif	Hasil Simulasi	Cahaya Maksimal (lux)	Cahaya Minimal (lux)	Persebaran cahaya (%)	Silau Cahaya (%)
		760	280	100%	0%
		800	310	100%	0%
		910	370	100%	0%

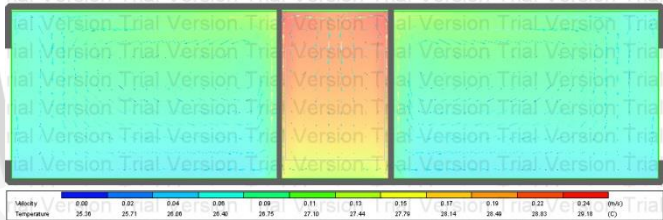
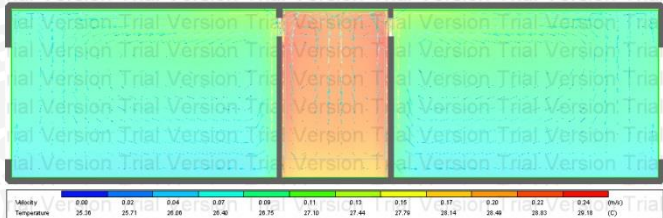
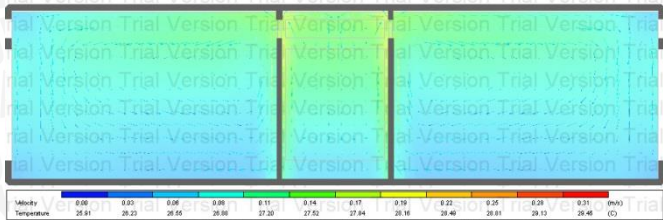
Kesimpulan

Alternatif	Hasil simulasi	Keterangan
		Pemilihan alternatif 10 digunakan pada ruang bukaan ruang laboratorium. Dapat dilihat dari hasil simulasi, cahaya yang masuk ke dalam ruang minimal 370 lux dan maksimal 910 lux dengan silau cahaya 0%. Dengan hasil tersebut model bukaan sangat cocok digunakan pada bagian sisi bangunan sebelah barat dan timur.

2. Ventilasi

Setiap bagian bangunan diberikan ventilasi alami atau mekanik, sehingga udara dapat masuk ke dalam bangunan. Penggunaan ventilasi yang efisien berguna untuk mengurangi konsumsi energi pada bagian penghawaan udara. Peletakan pengkondisian udara seperti AC tidak diletakkan pada area publik, seperti WC, tangga, koridor, dan lobi, sehingga ruangan tersebut diwajibkan dilengkapi dengan ventilasi alami ataupun mekanik. Pada rencana pengembangan sekolah tinggi penghawaan alami berupa jendela mekanik, serta *cross ventilation* pada bagian langit-langit bangunan. Hal ini berguna untuk menurunkan suhu di dalam ruang ketika suhu di luar bangunan tinggi. Penghawaan buatan tetap dibutuhkan ketika penghawaan alami tidak dapat menurunkan suhu di luar bangunan yang sangat tinggi. Simulasi penghawaan alami di dalam ruang, disimulasikan pada ruang kelas dan laboratorium.

Tabel 4.43 Simulasi ventilasi udara

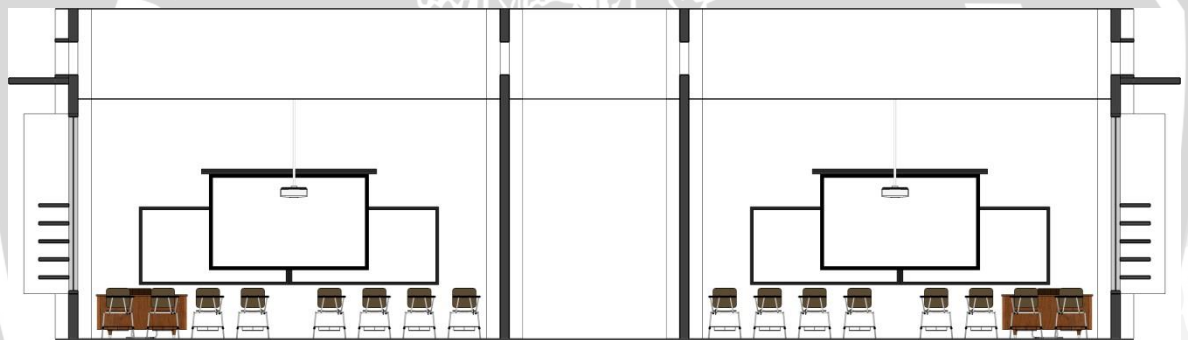
Model	Hasil simulasi	Tinggi Ruang (m)	Maks kecepatan angin (m/s)	Maks suhu udara yang masuk (°C)
A		4.5 m	0.2	28.83
B		4.5 m	0.22	28.83
C		4.5 m	0.19	27.84

Dari hasil simulasi diatas dapat dilihat bahwa pemberian lubang pada area langit-langit di dalam bangunan memberikan pergantian udara secara cepat, selain itu dapat menurunkan suhu di dalam ruangan dengan

menggunakan *cross-ventilation* yang berada pada bagian langit-langit di dalam ruang.

3. Introduksi udara luar

Menjaga dan meningkatkan udara di dalam ruangan dengan melakukan introduksi udara luar ruang sesuai dengan kebutuhan laju ventilasi untuk kesehatan pengguna gedung. Introduksi udara luar minimal sesuai dengan standar ASHRAE. Kebutuhan sirkulasi udara di dalam bangunan kantor maupun sekolah minimal 3m/s, pergantian udara minimal 6 jam/hari. Berdasarkan hasil simulasi pada bangunan rencana pengembangan sekolah tinggi, didapat data sirkulasi udara setiap 1 jam dengan rata-rata sebesar 0.8 m/s dengan kondisi jendela tertutup dan menggunakan penghawaan buatan, ketika jendela dibuka kecepatan sirkulasi udara sebesar 1.2 m/s.



Gambar 4.57 Potongan ruang kelas

i. Monitoring CO₂

Memantau konsentrasi karbondioksida CO₂ dalam mengatur masukan udara segar sehingga menjaga kesehatan pengguna gedung. Ruangan dengan kepadatan tinggi, yaitu <math> < 2,3 \text{ m}^2 \text{ per orang}</math> dilengkapi dengan instalasi sensor gas karbon dioksida yang memiliki mekanisme untuk mengatur jumlah ventilasi udara luar sehingga konsentrasi gas CO₂ di dalam ruangan tidak lebih dari 1000 ppm. Di dalam rencana pengembangan sekolah tinggi penggunaan sensor diletakkan 1,5 m dari atas lantai dekat dengan kisi-kisi udara. Pengurangan konsentrasi CO₂ juga dilakukan dengan, pengumpulan kendaraan bermotor pada 1 titik di dalam tapak, sehingga persebaran CO₂ dapat dikontrol.

ii. Pemasangan tanda dilarang merokok

Mengurangi tereksposnya para pengguna gedung dan permukaan material interior dari lingkungan yang tercemar asap rokok sehingga kesehatan pengguna gedung dapat terpelihara. Pengurangan dapat berupa memasang tanda dilarang merokok di seluruh area gedung, serta tidak menyediakan bangunan/ area khusus untuk merokok di dalam gedung. Di dalam rencana pengembangan setiap bangunan di dalam tapak sekolah tinggi di kepanjen ini, minimal memasang tanda dilarang merokok pada setiap bangunannya, selain itu di sekolah tinggi ini terdapat peraturan dilarang merokok untuk mahasiswa, dosen, maupun karyawan, sehingga lingkungan di dalam sekolah ini dapat terbebas dari para penggunan rokok.

iii. Polusi kimia

Mengurangi dampak polusi udara, air, dan tanah pada lingkungan di dalam maupun luar gedung. Penggunaan material yang bersertifikat ramah lingkungan juga mendukung mengurangi dampak polusi, serta pengolahan limbah yang sesuai standar juga dapat mengurangi dampak polusi lebih besar. Penggunaan material yang sesuai standar ramah lingkungan GBCI belum terdapat pada bangunan yang ada di dalam tapak. Penggunaan material ramah lingkungan di dalam bangunan akan dijelaskan pada sub bab material ramah lingkungan pada poin 3. Penggunaan pengolahan limbah cair pada rencana pengembangan akan dijelaskan pada sub bab efisiensi energi dan konservasi air pada poin 8, sedangkan pengolahan limbah padat dijelaskan pada sub bab tata massa dan lingkungan luar pada poin 7.

iv. Pandangan keluar bangunan

Pandangan keluar bangunan dengan memberikan jarak pandang yang jauh guna mengurangi kelelahan pada mata. Pandangan keluar sebesar 75% menghadap langsung keluar bangunan yang dibatasi dengan bukaan transparan bila ditarik garis lurus. Di rencana pengembangan, bukaan di dalam ruang sebesar 58% dari total dinding yang ada di sisi bukaan. Jarak antar bangunan diletakkan sesuai dengan jarak pandang kenyamanan penglihatan, untuk bangunan yang tidak mencapai pandangan keluar bangunan optimal, maka pembentukan lansekap pada sekitar bangunan untuk mengurangi kelelahan pada mata.



Gambar 4.58 Pandangan dari dalam kelas

v. Kenyamanan penglihatan

Pencahayaan pada setiap ruang di dalam gedung harus sesuai dengan daya akomodasi mata sesuai dengan SNI 03-6197-2000 tentang konservasi energi pada sistem pencahayaan. Di dalam SNI minimal cahaya masuk untuk memberikan kenyamanan penglihatan adalah sebesar 250 lux dengan presentase penyebaran cahaya di dalam ruang minimal 75%. Penyebaran cahaya yang masuk pada ruang rata-rata 100%, dengan minimal cahaya yang masuk sebesar 340 lux, sehingga kenyamanan penglihatan di dalam gedung dapat terpenuhi.

vi. Kenyamanan termal

Kenyamanan suhu dan kelembaban udara ruangan yang dikondisikan stabil untuk meningkatkan produktivitas pengguna gedung. Kondisi termal ruangan sesuai standar dengan suhu 25-28°C dan kelembaban relatif 50-60%. Simulasi ruang yang akan diuji didalam kenyamanan thermal adalah ruang kelas dan laboratorium, dengan perbedaan tinggi ruang, luas bukaan, dan arah hadap bukaan. Dari hasil simulasi didapat sebagai berikut :

Tabel 4.44 Simulasi kenyamanan termal

Ruang	Luas Bukaan (m ²)	Tinggi Ruang (m)	Suhu rata-rata (°C)	Kelembaban rata-rata (%)	Arah bukaan
Kelas A	20	3.5	26.6	56.7 %	Utara
Kelas B	24	4	26.7	56.6 %	Utara
Kelas C	28	4.5	26.6	56.6 %	Utara
Laboratorium A	27.5	3.5	28	53.5 %	Timur
Laboratorium B	27.5	3.5	30.2	52.3 %	Barat
Laboratorium C	38.5	4.5	27.9	53.7 %	Timur
Laboratorium D	38.5	4.5	29.9	52.4 %	Barat

Suhu dan kelembaban yang berada didalam ruang dipengaruhi oleh tinggi ruang, luas bukaan dan arah hadap ruangan, dengan meninggikan ruangan dan memperbesar luas bukaan dapat menurunkan suhu dan kelembaban di dalam ruang.

vii. Tingkat akustik

Berdasarkan hasil analisa, penggunaan material yang dapat menyerap polusi suara di dalam ruang dapat menurunkan tingkat akustik rata-rata 2-3 dB. Penggunaan material tersebut berupa *acoustic tile* yang berada pada langit-langit setiap ruangan.

viii. Kalkulasi total kalor

Kalkulasi total kalor bertujuan untuk menentukan penggunaan selubung bangunan, guna untuk menghemat energi yang ada di dalam bangunan, artinya jika penggunaan selubung yang tepat maka dapat menurunkan panas di dalam ruang yang ada. Di dalam rencana pengembangan sekolah tinggi, penggunaan selubung bangunan pada bagian luar menggunakan sandwich wall panel. Sandwich wall panel memiliki lapisan berongga pada dinding. Blok berongga menggunakan kuantitas lebih rendah dari bahan berat seperti tanah liat dan beton untuk menghemat energi untuk pendingin udara. Dilihat dari hasil kenyamanan thermal pada poin 9, hal ini dapat menurunkan panas suhu yang ada di dalam ruang.

4.5.3. Efisiensi Energi dan Konservasi Air

i. Manajemen pengolahan air hujan

Di dalam sebuah tapak bangunan harus dapat mengurangi volume limpasan air hujan ke jaringan drainase kota dari lokasi bangunan hingga 50 % total volume hujan harian. Pengurangan limpasan berupa pemberian sumur resapan pada setiap titik limpasan air hujan yang berada di dalam tapak, selain itu pemanenan air hujan untuk dimanfaatkan kembali sebagai sumber penggunaan air di dalam tapak.

Curah hujan pada Kota Kepanjen sendiri tergolong pada tingkat sedang, berikut data curah hujan yang ada di Kota Kepanjen:

Tabel 4.45 Curah hujan

Tahun	Curah air hujan (mm)	Intensitas air hujan (mm/jam)
2006	107	53.5
2007	233	116.5
2008	107	53.5
2009	119	59.5
2010	147	73.5

Untuk mengetahui air hujan yang terbangun dalam tapak, dapat menggunakan perhitungan dengan rumus, $Q = 0.278 C.I.A$

Q = debit air ($m^3/detik$)

C = Koefisien pengaliran jenis permukaan

I = Intensitas hujan (mm/jam)

A = Luas permukaan (km^2)

Perhitungan debit air untuk permukaan atap dengan koefisien 0.95

Tabel 4.46 Luas atap

Bangunan	Luas atap (m^2)
Bangunan A	2681
Bangunan B	2838
Gedung serbaguna	1440
Musholla	346
Total	7290

Debit air (Q) = $0.278 \times 0.95 \times I \times 0.00729 km^2$

Tabel 4.47 Debit air hujan atap

Tahun	Debit air hujan ($m^3/detik$)	Debit air hujan (l/detik)
2006	0.1030	103.0
2007	0.2243	224.3
2008	0.1030	103.0
2009	0.1146	114.6
2010	0.1415	141.5
Rata-rata	0.1373	137.3

Perhitungan debit air untuk permukaan paving block dengan koefisien 0.70.

luas permukaan yang tertutup paving block sebesar $6243 m^2$.

Debit air (Q) = $0.278 \times 0.7 \times I \times 0.006243 km^2$

Tabel 4.48 Debit air hujan paving block

Tahun	Debit air hujan ($m^3/detik$)	Debit air hujan (l/detik)
2006	0.0650	65
2007	0.1415	141.5
2008	0.0650	65
2009	0.0723	72.3
2010	0.0893	89.3
Rata-rata	0.0866	86.6

Perhitungan debit air untuk permukaan taman dengan koefisien 0.25. luas permukaan yang tertutup taman sebesar 8452 m².

$$\text{Debit air (Q)} = 0.278 \times 0.25 \times I \times 0.008452 \text{ km}^2$$

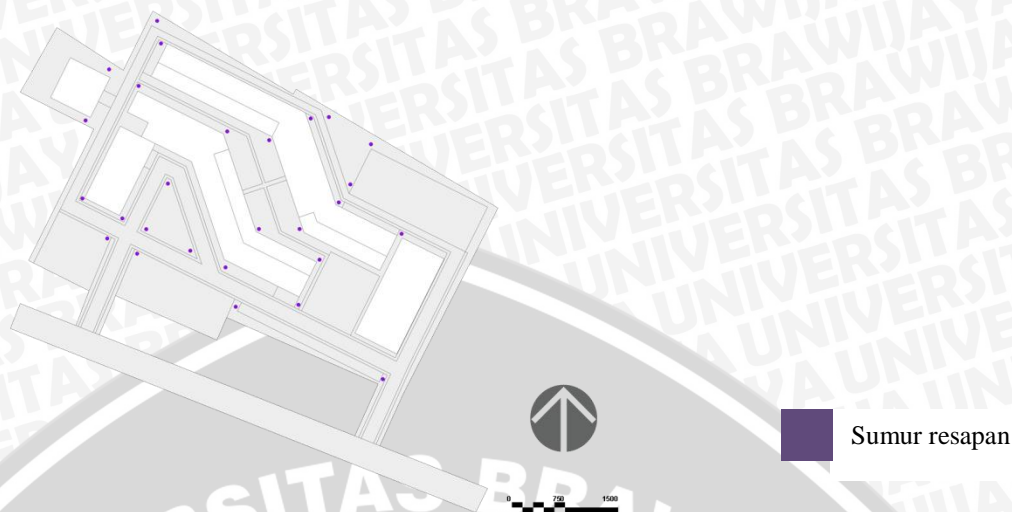
Tabel 4.49 Debit air hujan taman

Tahun	Debit air hujan (m ³ /detik)	Debit air hujan (l/detik)
2006	0.0314	31.4
2007	0.0684	68.4
2008	0.0314	31.4
2009	0.0350	35.0
2010	0.0432	43.2
Rata-rata	0.0419	41.9

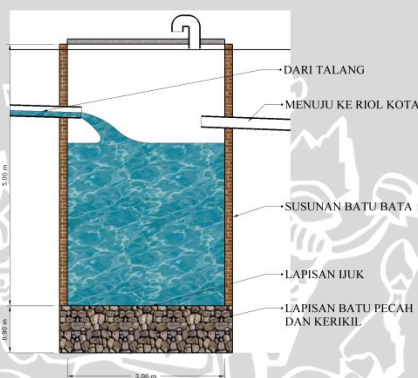
Kota kepanjen memiliki jumlah hari hujan 138 hari, dengan rata-rata lama waktu hujannya 4 jam/hari. sehingga dapat diketahui berapa jumlah air yang terbuang pada drainase kota dan air yang masuk ke dalam tanah, dengan hitungan sebagai berikut :

- Air menuju drainase kota = debit permukaan atap x hari hujan x lama waktu hujan = 137.3 x 138 x (4 x 3600) = 272,789,115.65 Liter/tahun.
- Air menuju tanah = (debit permukaan tanah + debit permukaan paving) x hari hujan x lama waktu hujan = (25.5 + 120.7) x 138 x (4 x 3600) = 255,363,384.00 Liter/tahun.

Dari perhitungan limpasan air di atas, rekomendasi untuk mengurangi limpasan air ke riol kota adalah pemanfaatan air hujan dan pemberian sumur resapan setiap 15 m pada tapak. Peletakan sumur resapan berjarak 1 m dari pondasi bangunan serta memiliki lahan yang datar. Sumur resapan memiliki kedalaman 5 m. Ketika limpasan air hujan penuh di dalam sumur resapan, maka air akan terbuang secara otomatis ke dalam riol kota.

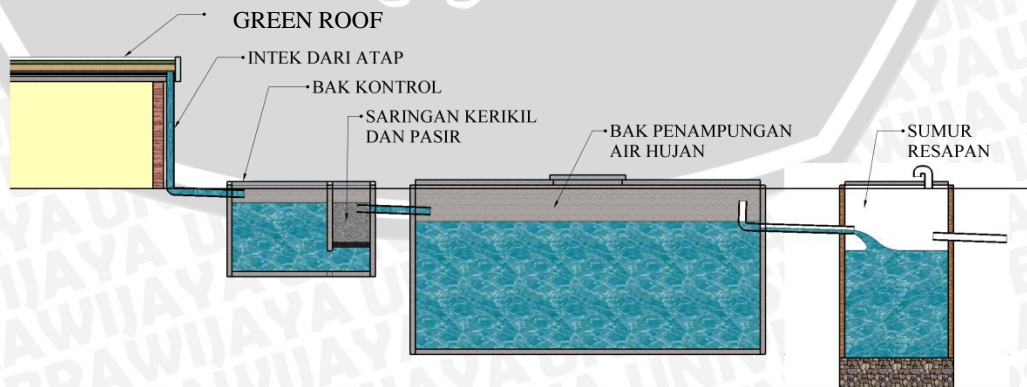


Gambar 4.59 Peletakan sumur resapan



Gambar 4.60 Sumur resapan

Pemanenan air hujan menggunakan sistem pemanfaatan air hujan dengan pembuatan bak dan penyaringan air hujan pada tapak. Volume bak untuk menampung air hujan sebesar 50-100% dari kapasitas curah hujan yang jatuh pada tapak.



Gambar 4.61 Bak penampung air hujan

ii. Kontrol penggunaan air

Penggunaan air di dalam tapak haruslah mendapat kontrol yang baik, salah satu cara untuk penggunaan air dengan pemasangan alat meteran air (volume meter) yang ditempatkan di lokasi-lokasi tertentu pada sistem distribusi air, dalam hal ini meteran air diletakkan didekat sumber air, baik dari sumur tanah maupun PDAM. Di dalam tapak tidak terdapat alat meteran air, karena di dalam tapak sendiri menggunakan sumber air berupa sumur tanah, distribusi air sumur tanah ini melalui reservoir bawah, lalu menuju reservoir atas setiap bangunan, dan didistribusikan pada setiap ruang yang membutuhkan air. Untuk mengontrol penggunaan air, setiap reservoir diberi sebuah ball-floater, memiliki fungsi jika volume air tandon penuh, maka supplay air akan secara otomatis tertutup sehingga air yang terbuang dari reservoir dapat diminimalisir.

iii. Kalkulasi penggunaan air

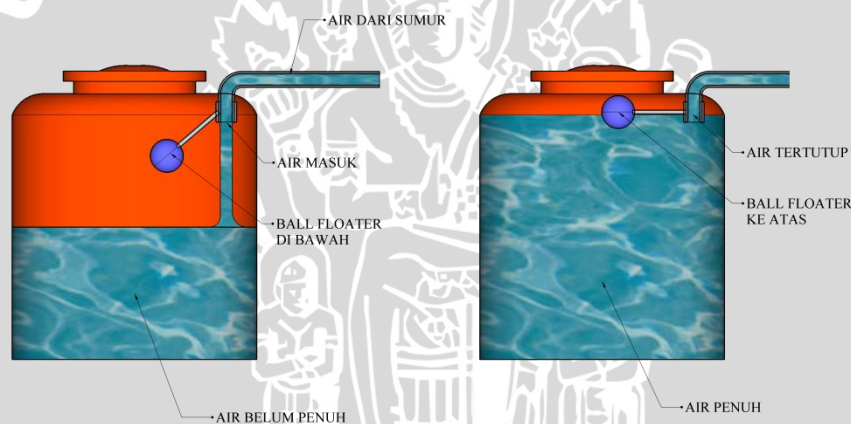
Perhitungan penggunaan air bersih untuk mandi, cuci, wudhu, dan penyiraman lansekap di dalam tapak dan bangunan, dipengaruhi jumlah pengguna dan luas tapak. Rencana pengembangan sekolah tinggi akan memiliki total jumlah mahasiswa sebanyak 1.540 orang, sedangkan jumlah dosen sebanyak 140 orang dan jumlah karyawan sebanyak 70 orang. Dengan diketahui data banyaknya pengguna sekolah tinggi tersebut maka dapat diketahui berapa jumlah air bersih yang digunakan setiap hari, dengan perhitungan sebagai berikut :

- Penggunaan air per hari = standar kebutuhan air per hari x jumlah pengguna bangunan (standar kebutuhan air bersih untuk sekolah dan kantor sebesar 45-90 liter/hari).
- Penggunaan air maksimum per hari = $90 \times 1.750 = 157.500$ liter/hari
- Penggunaan air minimum per hari = $45 \times 1.750 = 78.750$ liter/hari
- Penggunaan air dalam tapak per hari = luas tapak x kebutuhan per m^2 tapak (standar kebutuhan air per m^2 untuk sekolah sebesar 10 liter/hari)
- Penggunaan air dalam tapak per hari = $21.093 \times 10 = 210.930$ liter/hari

Total penggunaan air per hari di dalam rencana pengembangan sekolah tinggi maksimal sebesar 368.430 liter/hari dan minimal sebesar 289.680 liter/hari.

iv. Penggunaan utilitas air

Penggunaan utilitas air berupa water fixture yang sesuai dengan kapasitas buangan di bawah standar maksimum sebesar 25%-75%. Penggunaan water fixture untuk menghemat air, sehingga efisiensi penggunaan air tinggi. Penggunaan *ball-floater* pada reservoir berguna untuk menghemat air yang didistribusikan pada setiap bangunan. Penggunaan utilitas air yang sesuai dengan kapasitas buangan di bawah standar maksimum kemampuan alat keluaran air. Aplikasi penggunaan utilitas air minimal 75% pada ruang yang dapat mengeluarkan air.



Gambar 4.62 Skema *ball-floater*

Tabel 4.50 Utilitas air

Alat Keluaran Air	Kapasitas Keluaran Air
WC Flush Valve	<6 liter/flush
WC Flush Tank	<6 liter/flush
Urinal Flush Valve/Peturasan	<4 liter/flush
Keran Wastafel/Lavatory	<8 liter/menit
Keran Tembok	<8 liter/menit
Shower	<9 liter/menit

v. Pengolahan air

Pengolahan air berfungsi sebagai penyediaan air dari sumber daur ulang yang bersumber dari air limbah gedung untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama. Pengolahan air menggunakan instalasi daur ulang air



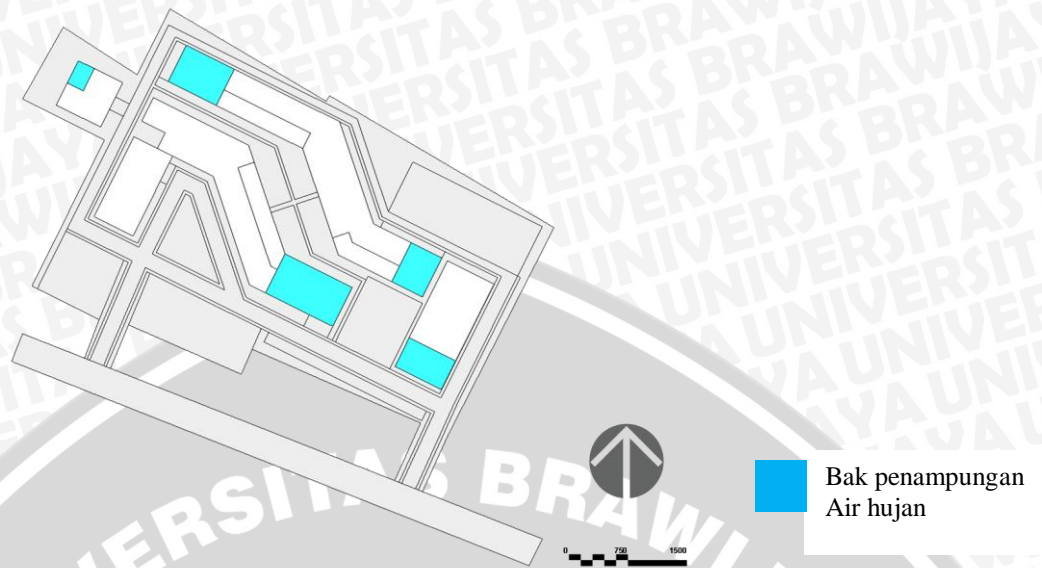
dengan kapasitas yang cukup untuk kebutuhan seluruh sistem flushing, irigasi, dan make up water cooling tower. Pengolahan air pada rencana pengembangan sekolah tinggi dibedakan menjadi 2, yaitu pengolahan air limbah dengan menggunakan sistem biofilter anaerob-aerob yang akan dijelaskan pada poin 8 dan pengolahan limbah air hujan dengan sistem arsinum yang akan dijelaskan pada poin 6.

vi. Penggunaan air alternatif

Menggunakan sumber air alternatif yang diproses sehingga menghasilkan air bersih untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama. Menggunakan sumber alternatif dapat dari tiga macam alternatif seperti air kondensasi AC, air bekas wudu, dan air hujan. Di dalam rencana pengembangan akan dibuat sebuah tangki penyimpanan air hujan, yang juga dapat dimanfaatkan sebagai air bersih. Kebutuhan air bersih pada rencana pengembangan sekolah tinggi setiap tahunnya sebesar 134.476.950 liter, dengan air yang hujan yang turun di dalam tapak sebesar 563.466.784 liter setiap 138 hari/tahun. Setiap 138 hari/tahun kebutuhan air bersih di dalam tapak dapat terpenuhi dari air hujan, dalam 227 hari yang lain, sumber air akan kembali menggunakan air sumur, sehingga perlu dibuat bak penampungan air hujan sesuai kebutuhan air bersih selama 227 hari.

- Kebutuhan air bersih selama 227 hari = (hari dalam setahun/kebutuhan air bersih selama 227 hari) x kebutuhan air dalam setahun = $(227/365) \times 134.476.950$ liter = 83.633.610 liter.
- Kapasitas bak penampungan air hujan = 86.633.610 liter

Bak penampungan air hujan pada rencana pengembangan sekolah tinggi diletakkan menyebar di dalam tapak sehingga distribusi air hujan dapat dimanfaatkan dengan maksimal. Setiap bak penampungan air hujan memiliki kedalaman sebesar 9 m, sehingga dapat menampung air hujan dengan kapasitas 86.633.610 liter.

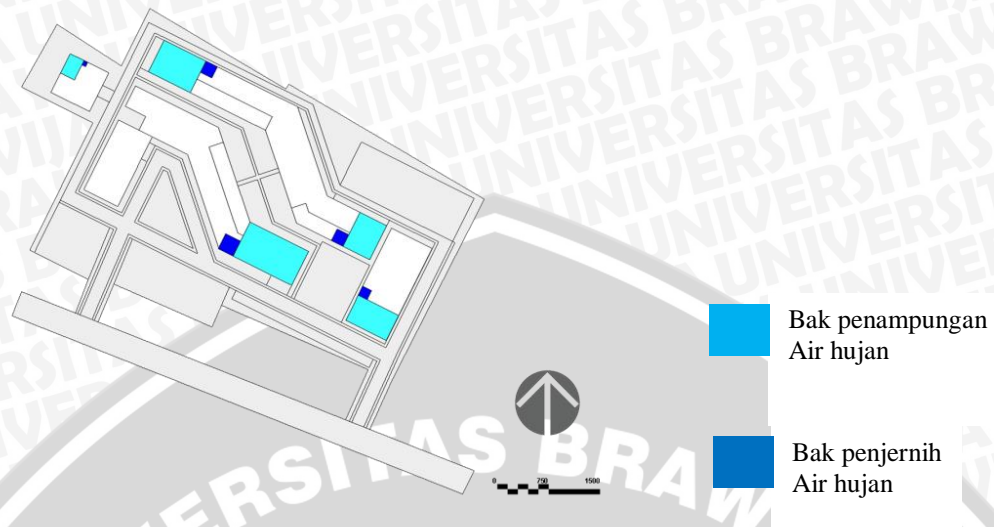


Gambar 4.63 Letak bak penampung air hujan

Air hujan yang ditampung di dalam tapak diolah kembali sehingga menjadi air bersih siap pakai. Pengolahan air hujan menjadi air bersih siap pakai menggunakan saringan sederhana yang terdiri dari atas sampai bawah sebagai berikut, yaitu batu, ijuk, pasir halus, pecahan bata, ijuk, arang, pasir halus, kerikil, batu sehingga dapat menghasilkan komposisi air bersih siap pakai. Penggunaan air bersih setiap harinya sebesar 368.430 liter sehingga bak penyedia air bersih harus memiliki kapasitas minimal 368.430 liter. Bak air bersih diletakkan pada setiap bangunan, dan disesuaikan kapasitasnya pada setiap bangunan yang ada. Bak air bersih memiliki kedalaman 5 m.

Tabel 4.51 Kapasitas bak penampung

Bangunan	Kebutuhan air per hari (liter)	Volume bak air bersih (m ³)
Bangunan A	135495	135
Bangunan B	142672	143
Gedung Serbaguna	72776	73
Masjid	17487	17



Gambar 4.64 Bak penampungan air hujan

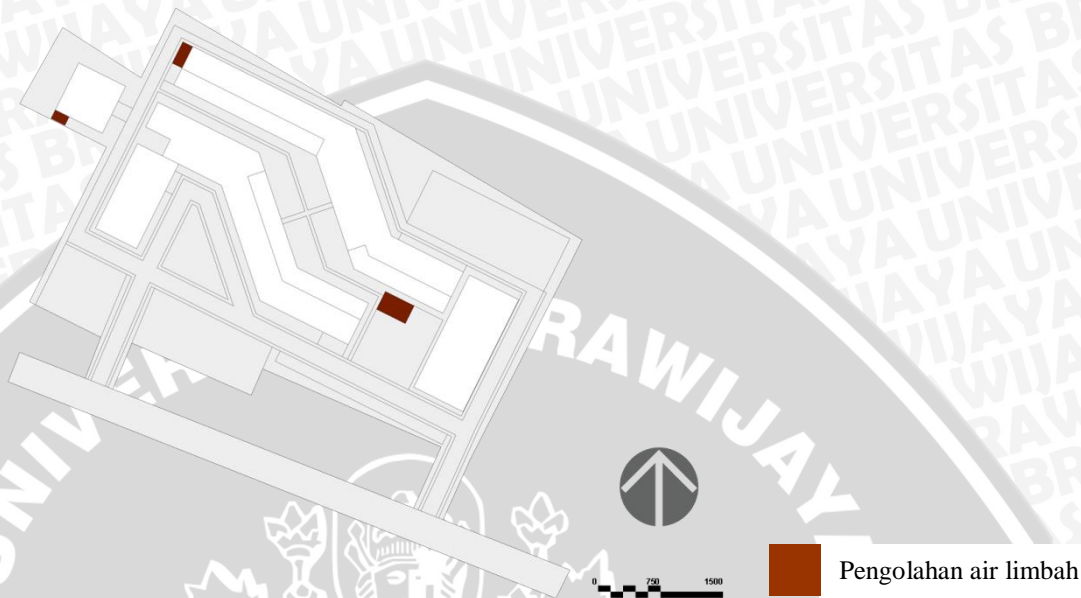
vii. Pemanenan air hujan

Pemanenan air hujan digunakan sebagai sumber air untuk mengurangi kebutuhan air bersih dari sumber air tanah dan PDAM. Pemanenan air hujan dapat melalui instalasi tangki penyimpanan air hujan dengan kapasitas 50-100% dari jumlah air hujan yang jatuh di atas atap bangunan sesuai dengan kondisi intensitas air hujan tahunan setempat menurut BMKG. Pemanenan air hujan dapat dilihat pada poin 6. Pemanenan air hujan yang digunakan memiliki kapasitas 100% kebutuhan air bersih di dalam tapak. Untuk supply air minum di dalam tapak tetap menggunakan air dari sumber air tanah, dalam hal ini penghematan air dari sumber air tanah dapat mencapai 99%.

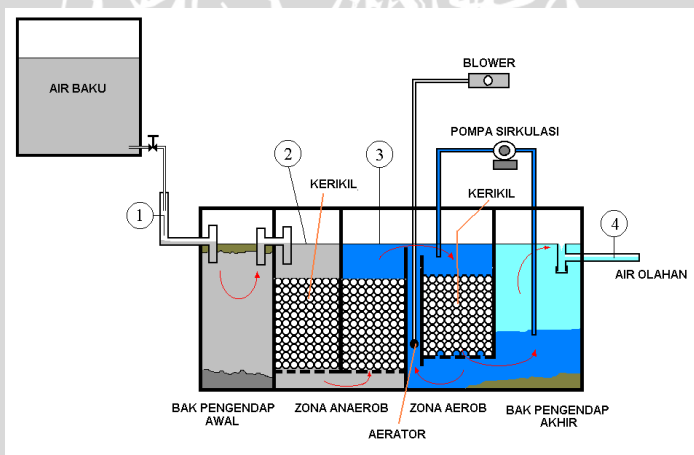
viii. Efisiensi air untuk lansekap

Penggunaan air untuk lansekap diusahakan tidak menggunakan sumber yang berasal dari sumur tanah dan PDAM. Penggunaan air untuk irigasi dan lansekap menggunakan kembali air buangan yang diperoleh dari air limbah gedung. Pemanfaatan tersebut menggunakan teknologi pengolahan air limbah dengan sistem biofilter anaerob-aerob. Berdasarkan penelitian dari Nusa Idaman Said yang menggunakan teknologi pengolahan air limbah dengan sistem biofilter anaerob dan aerob, hasil penggunaan dengan sistem biofilter anaerob-aerob memiliki presentase air bersih yang paling tinggi

sebesar 98%. Pengolahan air limbah ini memiliki kapasitas sebesar 10-15 m³/hari. Air yang dihasilkan dapat digunakan kembali sebagai irigasi untuk lansekap.



Gambar 4.65 Peletakan pengolahan air limbah



Gambar 4.66 Pengolahan air limbah

Tabel 4.52 Jumlah limbah cair laboratorium kebidanan

Laboratorium Kebidanan			
Laboratorium Keterampilan Dasar Praktik Klinik (KDPK)			
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
Cairan aquadest	900 cc	Larutan klorin 0.5%	20 btl/ 450 cc
Susu	90 scht	Formaldehid 8%	5 btl/ 450 cc
Bubur susu	90 scht	H ₂ O ₂ (hidrogen peroksida)	5 btl/ 450 cc
Jelly	90 bh	Sabun deterjen	5 bh/ 450 cc
Cairan infus	20/ 500cc	Sirup	5 btl/ 450 cc
Alkohol 70%	30 btl/ 450cc	Obat vitamin	5 btl/ 450 cc
Lysol	1350cc	Cairan Obat air mata	5 btl/ 450 cc

Sabun	450 ml	Cairan Obat tetes telinga	5 bt/ 450 cc
Sublimat	450 cc	Cairan Obat vial	5 bt/ 450 cc
Gliserin	15 bt/ 900cc	Cairan obat ampul	5 bt/ 450 cc
Pasta gigi	90 bh	Cairan Obat tetes hidung	5 bt/ 450 cc
Shampoo	600 ml	Cairan Obat vaksin	5 bt/ 450 cc
Aseton	10 bt/ 450 cc	Cairan Obat insulin	5 bt/ 450 cc
Cairan betadin	20 bt/ 450 cc	Cairan wash bensin	5 bt/ 450 cc
Savlon	180 cc	Vaseline	1350cc
Aldehyde	5 bt/ 900cc		
Total			126.4 L
Laboratorium Ante Natal Care (ANC)			
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
Larutan klorin	10 ltr	Benedict/ fehling A dan B	5bt/ 450cc
HCL 0,1 N	5bt/ 450cc	Alcohol 70%	5bt/ 450cc
Aquabidest	5bt/ 450cc	Sabun cuci tangan	5bt/ 450cc
Asam Asetat	5bt/ 450cc		
Total			23.5 L
Laboratorium Intra Natal Care			
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
Larutan klorin	8 ltr	Vaseline	8 bt/ 1350cc
Sabun cuci tangan	8 bt/ 450cc	Lidokalin 2 %	240 bt/ 5ml
Oktitoxin	160bt/ 70cc	Aquadest	50 / 900cc
Total			90.6 L
Laboratorium Post Natal Care (PNC)			
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
Larutan klorin	4,5 ltr	Baby oil	16 bt/ 450cc
Alkohol 70%	5bt/ 450cc	Povidon iodin	16 bt/ 450cc
Total			21.2 L
Laboratorium Neonatus, Bayi, dan Anak Balita			
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
Larutan klorin	4 ltr	Vaksin BCG	16 bt/ 70cc
Gentian violet	8 bt/ 450cc	Vaksin campak	16 bt/ 70cc
Sabun mandi bayi	8 bt/ 450cc	Vaksin DPT	16 bt/ 70cc
Shampoo bayi	8 bt/ 450cc	Vaksin hepatitis b	16 bt/ 70cc
Sabun cuci tangan	8 bt/ 450cc	Vaksin polio oral	16 bt/ 70cc
Total			24 L
Laboratorium Keluarga Berencana dan Kesehatan Reproduksi			
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
Lidokain	80 bt/ 70cc	Epinefrin	8 bt/ 450cc
Aquadest	80 bt/ 140cc	Larutan klorin	8 ltr
Povidion iodin	8 bt/ 450cc	Alkohol 95%	5 bt/ 900cc
Obat anastesi	30 bt/ 70cc	Asam asetat	5 bt/ 900cc
Sabun	8 bt/ 450cc		
Total			46.7 L
Total keseluruhan			332.4 L

Tabel 4.53 Jumlah limbah cair laboratorium keperawatan

Laboratorium Keperawatan			
Laboratorium Keperawatan Dasar			
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah
Alkohol	3 bt/ 450 cc	Betadin	450 cc
Lysol	9 bt/ 450 cc	Sublimat	450 cc
Sabun mandi	21 bt/ 450cc	Aquadest	2 bt/ 900 cc
Obat kutu	450 cc	Gliserin	900 cc
Shampoo	450 cc	Vaselin	2 bt/ 450 cc
Aseton	450 cc	Obat ampul	90 bt/ 70 cc

			Total	27 L
Laboratorium Keperawatan Medikal Bedah				
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah	
Alkohol	1615 cc	Cairan infus	170 lb	
Savlon	430 cc	Betadin	1890 cc	
Wash bensis	360 cc	Vaseline	360 cc	
Aquadest	450 ccc	Savlon	225 cc	
NaCl	680 lb	Lysol	225 cc	
Bisolvon untuk inhalasi	225 cc			
			Total	9.2 L
Laboratorium Maternitas				
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah	
Alkohol	900 cc	Betadin	2250 cc	
Clorin	15.000 cc			
			Total	18.5 L
Laboratorium Keperawatan Anak				
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah	
Alkohol	450 cc	Cairan infus	90 lb	
Betadin	225 cc			
			Total	0.86 L
Laboratorium Keperawatan Komunitas				
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah	
Alkohol	225 cc			
			Total	0.23 L
			Total keseluruhan	55.8 L

Tabel 4.54 Jumlah limbah cair laboratorium gizi

Laboratorium Gizi				
Laboratorium Kimia				
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah	
Alkohol 96%	100 ltr	Petroleum ether	5 ltr	
Asam Hidroksida (HCl)	20 ltr	Ethanol	1 ltr	
Asam Sulfat (H ₂ SO ₄)	11 ltr	Chloroform	560 ltr	
Aquadest	3840 ltr	Asam asetat	12,5 ltr	
Amonia (NH ₃)	2 ltr	H ₂ O ₂	3 ltr	
Nitric acid	2,5 ltr	Asam nitrat	7,5 ltr	
Kecap asin	250 ml	Asam borat	500 ltr	
Diethyl ether	5 ltr	Brom cresol green	10 ltr	
			Total	5079.8 L
Laboratorium Penyelenggaraan Makanan				
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah	
Susu	150 kg			
			Total	180 L
Laboratorium Ilmu Bahan Makanan				
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah	
Susu	38 kg	Formalin	500 cc	
H ₂ SO ₄	1 ltr	Asam asetat	1 ltr	
HCl	1 ltr	Alkohol	5 ltr	
			Total	50.5 L
Laboratorium Mikrobiologi Pangan				
Jenis	Jumlah	Jenis	Jumlah	
Susu	4 ltr	Lisol	3 ltr	
Nigrosin	100 ml	Formalin	5 ltr	
Lactofenol	100 ml	LBG	2400 ml/gr	
Kristal violet	100 ml	LBT	1680 ml/gr	

Minyak imersi	100 ml	BGLB	720 ml/gr
Gram A	100 ml	Aquades	500 ltr
Gram B	100 ml	Extrant	2 ltr
Gram C	100 ml	Xyol	1 ltr
Gram D	100 ml		
Total			21.1 L
Total keseluruhan			5331.4 L

- Kebutuhan air pada laboratorium sebanyak 15 liter per hari setiap m². Jam operasional laboratorium adalah 2x4jam dalam satu minggu, sehingga kebutuhan air di dalam laboratorium selama satu minggu sebesar :

Kebutuhan air bersih laboratorium =

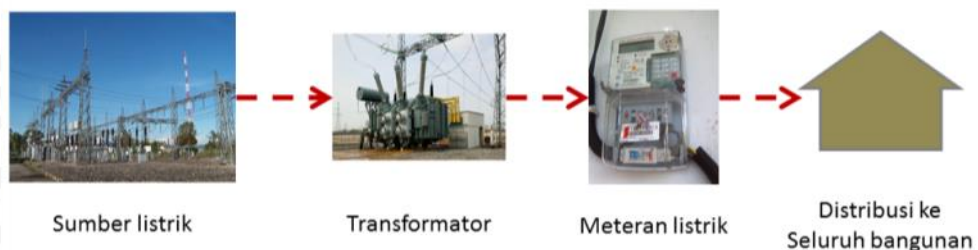
$$= \left(\frac{\text{Jam Operasional Laboratorium}}{24 \text{ Jam}} \times 15 \text{ liter} \right) \times \text{luas lab} \times \text{jumlah lab}$$

$$= \left(\frac{8}{24} \times 15 \right) \times 137.5 \text{ m}^2 \times 13 = 8937.5 \text{ ltr/minggu}$$

- Penggunaan air bersih dalam 1 semester dengan asumsi jam masuk efektif adalah 16 minggu maka total kebutuhan air bersih laboratorium Keterampilan Dasar Praktik Klinik (KDPK) adalah $8937.5 \times 16 = 143000$ liter/semester.
- Limbah cair yang dihasilkan adalah total kebutuhan air ditambah total limbah yang dihasilkan dari bahan pratikum adalah $143000 \text{ liter} + 5719.6 \text{ liter} = 148719.6 \text{ liter/semester}$.

ix. Kontrol penggunaan listrik

Penggunaan listrik pada setiap bangunan haruslah dikontrol, pengontrolan dapat melalui dengan pemasangan kWh meter. Konsumsi listrik diukur pada setiap beban dan sistem peralatan, berupa sistem tata udara, tata cahaya, dan beban lainnya. Rencana pengembangan bangunan sekolah tinggi di kepanjen ini, setiap bangunannya terdapat kWh meter untuk mengontrol penggunaan listrik.



Gambar 4.67 Skema distribusi listrik

x. Pengukuran efisiensi energi

Penghematan konsumsi energi melalui aplikasi langkah-langkah efisiensi energi. Penghematan menggunakan pemanfaatan cahaya alami untuk penerangan di dalam ruang, *cross ventilation* untuk penghawaan alami di dalam ruang sehingga meminimalkan penggunaan AC di dalam ruang, serta penggunaan water fixture untuk mengurangi konsumsi listrik terhadap pompa air. Dalam penggunaan normal kebutuhan energi pada gedung dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.55 Kebutuhan energi

Bangunan	Luas	Penerangan	Sistem Udara	pompa air	lain-lain	kondisi darurat	Total
	m ²	Kwatt	Kwatt	Kwatt	Kwatt	Kwatt	Kwatt
Bangunan A	3176.76	158.84	285.91	143.85	6.36	7.95	602.90
Bangunan B	3667.62	183.38	330.09	143.86	7.34	9.17	673.83
Gedung serbaguna	1388.70	69.44	124.98	64.74	2.78	3.47	265.40
Musholla	154.30	7.72	13.89	7.19	0.31	0.39	29.49
						Total	1571.63

Total penggunaan energi setiap jamnya pada sekolah tinggi tersebut sebesar 1571.63 Kwatt, sehingga penggunaan setiap hari pada jam kerja sebagai berikut.

Tabel 4.56 Kebutuhan energi pada jam kerja

Bangunan	Luas	Penerangan	Sistem Udara	pompa air	lain-lain	kondisi darurat	Total
	m ²	Kwatt	Kwatt	Kwatt	Kwatt	Kwatt	Kwatt
Bangunan A	3176.76	1270.70	2287.27	287.72	76.24	7.95	3929.88
Bangunan B	3667.62	1467.05	2640.69	287.72	88.02	9.17	4492.65
Gedung Serbaguna	1388.70	555.48	999.86	129.47	33.33	3.47	1721.62
Musholla	154.30	61.72	111.10	14.39	3.70	0.39	191.29
						Total	10335.43

Penggunaan energi pada hari libur sabtu dan minggu sebagai berikut :

Tabel 4.57 Kebutuhan energi pada jam libur

Bangunan	Luas	Penerangan	Sistem Udara	pompa air	lain-lain	kondisi darurat	Total
	m ²	Kwatt	Kwatt	Kwatt	Kwatt	Kwatt	Kwatt
Bangunan A	3176.76	476.51	0.00	143.85	6.36	7.95	634.67
Bangunan B	3667.62	550.14	0.00	143.86	7.34	9.17	710.51
Gedung Serbaguna	1388.70	208.31	0.00	64.74	2.78	3.47	279.29
Musholla	154.30	23.15	0.00	7.19	0.31	0.39	31.03
						Total	1655.50

Penggunaan energi dalam 1 minggu di dalam tapak sebesar = (penggunaan energi dalam hari kerja x 5) + (penggunaan energi hari libur x 2) = (10335,43 x 5) + (1655,50 x 2) = 51677,15 + 3311 = 54988,15 Kw/minggu

Penggunaan energi secara efisien dengan pemanfaatan cahaya alami untuk penerangan di dalam ruang sehingga tidak diperlukan kembali cahaya tambahan untuk ruang yang ada di dalam bangunan, dapat menghemat 55%. Penggantian lampu menggunakan lampu LED untuk penerangan malam hari dengan spesifikasi 7w-600 lumens, dapat menghemat pengeluaran energi untuk penerangan mencapai 75%.

Penggunaan *cross ventilation* pada bangunan dapat mendinginkan ruangan pada bagian dalam bangunan, hal ini dapat menghemat penggunaan energi sebesar 43%. Mengganti AC hemat energi dengan spesifikasi 1 PK-680w dengan keluaran suhu maksimal 23°C untuk menjaga kondisi di dalam ruang memperoleh suhu nyaman ±25°C, hal ini dapat menghemat penggunaan energi untuk beban pendinginan sebesar 59%.

Rencana pengembangan di dalam tapak akan menggunakan pompa air dengan spesifikasi penggunaan daya 250w dengan keluaran air sebesar 75 l/menit, penggunaan dengan spesifikasi tersebut dapat menghemat pengeluaran energi sebesar 25% dari total penggunaan awal, sehingga penggunaan listrik setiap minggu dapat dilihat sebagai berikut :

- Penggunaan listrik pada hari kerja

Tabel 4.58 Penggunaan listrik hari kerja

Bangunan	Luas	Penerangan	Sistem Udara	pompa air	lain-lain	kondisi darurat	Total
	m ²	Kwatt	Kwatt	Kwatt	Kwatt	Kwatt	Kwatt
Bangunan A	3176.76	267.82	1120.76	215.79	76.24	7.95	1688.56
Bangunan B	3667.62	333.52	1293.94	215.78	88.02	9.17	1940.44
Gedung Serbaguna	1388.70	123.91	489.93	97.10	33.33	3.47	747.76
Musholla	154.30	13.77	54.44	10.79	3.70	0.39	83.08
						Total	4459.83

- Penggunaan listrik pada hari libur

Tabel 4.59 Penggunaan listrik hari libur

Bangunan	Luas	Penerangan	Sistem Udara	pompa air	lain-lain	kondisi darurat	Total
	m ²	Kwatt	Kwatt	Kwatt	Kwatt	Kwatt	Kwatt
Bangunan A	3176.76	119.14	0.00	107.89	6.36	7.95	241.31
Bangunan B	3667.62	137.54	0.00	107.90	7.34	9.17	261.94
Gedung Serbaguna	1388.70	52.07	0.00	48.56	2.78	3.47	106.88
Musholla	154.30	5.79	0.00	5.40	0.31	0.39	11.88
						Total	622.01

Penggunaan energi dalam 1 minggu di dalam tapak sebesar = (penggunaan energi dalam hari kerja x 5) + (penggunaan energi hari libur x 2) = (4459,83 x 5) + (622,01 x 2) = 22299,16 + 1244 = 23543,16 Kw/minggu

Hasil penggunaan energi secara efisien dapat menghemat energi sebesar 57%.

- xi. Penggunaan sumber energi terbarukan di dalam tapak

Penggunaan sumber energi baru dan terbarukan dapat berupa penggunaan panel surya, kincir angin, dan kincir air, sehingga tidak tergantung dengan penggunaan pasokan listrik negara. Rencana pengembangan pada sekolah tinggi di Kepanjen ini hanya dapat menggunakan sumber terbarukan melalui panel surya. Indonesia sendiri memiliki intensitas radiasi matahari rata-rata sekitar 4.8 kWh/m² per hari, jumlah ini sudah memenuhi standar minimal

penggunaan panel surya sebesar 1 kWh/m^2 . Penggunaan panel surya dengan spesifikasi daya sebesar 285 Wp, minimal intensitas radiasi sebesar 1 kWh/m^2 . Target daya yang disuplai dari panel surya adalah 30% dari total penggunaan energi yang digunakan di dalam tapak, dengan perhitungan sebagai berikut :

- Penggunaan energi maksimal = 4459.83 kW/hari
- Energi yang akan disuplai = $4459.83 \text{ kW} \times 30\% = 1337.95 \text{ kW/hari}$

Kebutuhan panel surya dengan daya 285 Wp, sebagai berikut :

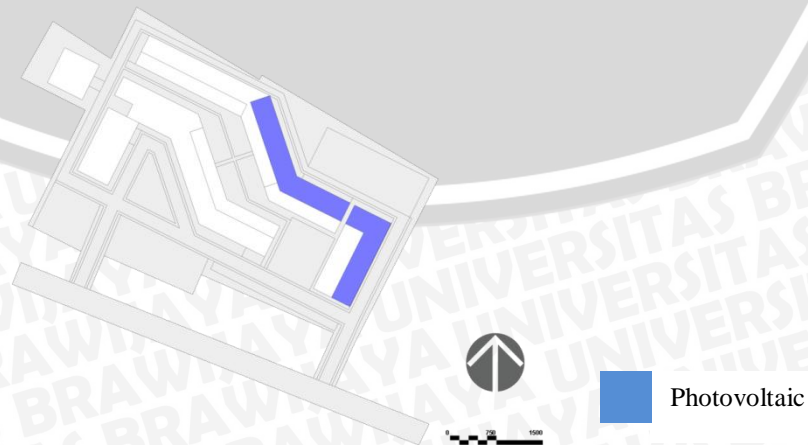
- $1337950 \text{ W} : 285 \text{ wp}$ (tipe panel surya 285 Wp) = 4694.56
- $4694.56 : 8 \text{ jam}$ (lama pemanasan per hari) = 586.82
- Total kebutuhan panel surya = $586.82 \times 1,5 = 880$ unit dengan daya 285 Wp

Kebutuhan panel surya dibagi sesuai dengan kebutuhan daya listrik setiap bangunan, sehingga diperoleh jumlah sebagai berikut ;

Tabel 4.60 Kebutuhan panel surya

Bangunan	Luas (m^2)	Jumlah panel (unit)
Bangunan A	3176.76	333
Bangunan B	3667.62	384
Gedung Serbaguna	1388.70	146
Musholla	154.30	16
Total		880

Peletakan *photovoltaic* pada sisi utara-timur, dikarenakan letak geografis Indonesia sendiri di bawah garis Khatulistiwa, maka cahaya matahari yang dapat dimaksimalkan kegunaannya pada sisi utara-timur.



Gambar 4.68 Peletakan *photovoltaic*

xii. Manajemen pengolah limbah padat dan cair

Manajemen pengolahan limbah di dalam sekolah tinggi di Kepanjen ini kurang memenuhi syarat pengolahan limbah di dalam GBCI. Sampah padat tidak dipisahkan sesuai dengan jenisnya, sehingga saat pembuangan ke dalam TPA sampah tersebut perlu dilakukan sortir kembali, untuk membedakan mana sampah organik, anorganik, dan B3. Pengolahan limbah cair di dalam tapak menggunakan teknologi pada poin 8, untuk pengolahan limbah padat pada tapak menggunakan manajemen pengolahan pada poin 7 pada subbab 4.6.1 Tata massa dan lingkungan luar.

4.5.4 Material Ramah Lingkungan

1. Penggunaan bahan non CFC

Penggunaan bahan non CFC sangatlah penting, karena penggunaan bahan yang mengandung bahan CFC sendiri dapat merusak ozon. Bahan bangunan juga tidak boleh memiliki sifat refrigerant yang mana material ini sangat mudah berubah wujudnya dari air menjadi uap dan sebaliknya, apabila kondisi tekanan dan temperaturnya diubah. Penggunaan penghawaan buatan yang akan digunakan memiliki sertifikat ramah lingkungan, dengan menggunakan *refrigerant* R32. *Refrigerant* R32 memiliki angka potensi pemanasan global sebesar 675, angka ini lebih rendah daripada AC yang masih menggunakan refrigerant R22 dengan angka potensi pemanasan global sebesar 1810. Berdasarkan analisa *refrigerant* R32 tersebut tidak memiliki dampak merusak lapisan ozon serta tidak beracun.

2. Penggunaan material daur ulang

Material daur ulang dari bangunan lama dapat berupa struktur utama, fasad, plafon, lantai, partisi, kusen, dan dinding. Minimal 10%-20% dari total biaya material. Penggunaan material daur ulang di dalam pengembangan sekolah adalah dengan memanfaatkan kembali struktur lama, berupa bangunan rektorat sehingga dapat menghemat biaya struktur sebesar 10%.

Tabel 4.61 Penggunaan material

Penggolongan Ekologis	Bahan Bangunan
Bahan bangunan yang dapat dibudidayakan kembali (regeneratif)	Kayu, bambu, rotan, rumbia, alang-alang, serabut kelapa, kutu kayu, kapas, kapuk, kulit binatang, wol
Bahan bangunan alam yang dapat digunakan kembali	Tanah, tanah liat, lempung, tras, kapur, batu kali, batu alam
Bahan bangunan yang dapat digunakan kembali (recycling)	Limbah, potongan, sampah, ampas, bahan kemasan, mobil bekas, serbuk kayu, potongan kaca
Bahan bangunan alam yang mengalami perubahan transformasi sederhana	Batu merah, genting tanah liat, batako, conblock, logam, kaca, semen
Bahan bangunan alam yang mengalami beberapa tingkat perubahan transformasi	Plastik, bahan sintetis, epoksi
Bahan bangunan komposit	Beton bertulang, pelat serat semen, beton komposit, cat kimia, perekat

3. Penggunaan material ramah lingkungan

Material daur ulang digunakan minimal 30% dari total biaya produksi material yang digunakan, dan memiliki sertifikat yang masih berlaku saat bangunan tersebut akan dibangun. Material dapat berupa dari sumber daya terbarukan dengan masa panen jangka pendek kurang dari 10 tahun, bernilai minimal 2% dari total biaya material.

Tabel 4.62 Alternatif material

LANTAI				
Nama Material	Kelebihan	Kekurangan	Cost	Dapat diaplikasikan
<i>Parquette</i>	<ul style="list-style-type: none"> Menciptakan kesan natural dalam ruangan Memberikan suasana hangat di dalam ruangan Mampu meredam suara 	<ul style="list-style-type: none"> Harga <i>parquette</i> lebih mahal daripada penutup lantai lain seperti keramik Memerlukan perawatan khusus Bahannya bersifat lunak, mudah tergores 	+	X
Keramik	<ul style="list-style-type: none"> Tahan terhadap noda, lebih mudah dibersihkan apabila terkena kotoran Tahan terhadap air Keramik mudah didapatkan, harganya lebih murah dibandingkan <i>homogenous tile</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Lapisan atas keramik mudah tergores Keramik lebih tipis dibandingkan <i>homogenous tile</i> 	-	V
Keramik <i>Heavy Duty</i>	<ul style="list-style-type: none"> Tahan terhadap larutan kimia Kuat tekannya tinggi jadi mampu menahan beban yang berat 	<ul style="list-style-type: none"> Harganya lebih mahal dari pada keramik biasa 	+	X
<i>Homogenous tile</i>	<ul style="list-style-type: none"> Lebih kuat, lebih tahan lama, dan lebih tebal dibanding keramik biasa Memiliki tampilan yang mewah Tidak mudah tergores 	<ul style="list-style-type: none"> Jika terkena kotoran seperti tinta/cat <i>homogenous tile</i> sulit untuk dibersihkan dan akan meninggalkan noda Harga <i>homogenous tile</i> lebih mahal daripada keramik biasa 	+	X
Andesit	<ul style="list-style-type: none"> Teksturnya paling keras dibandingkan batu alam lainnya sehingga tidak mudah rusak 	<ul style="list-style-type: none"> Perlu perawatan rutin karena mudah kotor 	+	X

	<ul style="list-style-type: none"> • Porositasnya kecil karena berpori rapat 			
Marmer	<ul style="list-style-type: none"> • Bersifat kuat sehingga dapat menopang beban yang berat • Bersifat dingin sehingga dapat menurunkan suhu ruangan 	<ul style="list-style-type: none"> • Marmer mudah tergores, mudah kehilangan kilau karena menyerap air • Perawatannya lebih sulit karena mudah kusam, mudah tergores dan tidak mengkilat • Ketersediaan di alam juga terbatas sehingga harganya mahal 	+	X
Granit	<ul style="list-style-type: none"> • Bersifat sangat keras, tahan gores • Lebih tahan lama dibanding marmer 	<ul style="list-style-type: none"> • Harganya sangat mahal, lebih mahal dari marmer • Ketersediaan granit di alam terbatas 	+	X
Panel kayu	<ul style="list-style-type: none"> • Memberi kesan alami dan elegan • Warna coklat yang mengkilap memberi tampilan sederhana tapi berkesan mewah 	<ul style="list-style-type: none"> • Sifatnya yang rentan terhadap air, sehingga memerlukan perawatan khusus 	+	X
Permeable Ceramic Paving (PCP)	<ul style="list-style-type: none"> • Keramik <i>porous</i> yang berguna untuk meningkatkan cadangan air bawah tanah serta dapat digunakan sebagai sistem drainase • Tahan cuaca dan tidak licin • Dapat dibuat dalam berbagai warna • Untuk jalan setapak, taman, parkir 	<ul style="list-style-type: none"> • Lebih mahal daripada paving block biasa 	+	X
Linoleum	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk pelapis lantai • Elastis • Terdapat banyak pilihan warna • Perawatan mudah • Tahan terhadap api • Mudah diurai kembali sehingga ramah lingkungan 		+	V
Panel Tempurung kelapa	<ul style="list-style-type: none"> • Sebagai bahan mozaik ubin • Mampu menyerap panas • Cukup baik untuk aplikasi akustik (menyerap bunyi karena rongga pada serat) • Tahan air 		-	V

DINDING

Nama Material	Kelebihan	Kekurangan	Cost	Dapat Diaplikasikan
Batu bata	<ul style="list-style-type: none"> • Kuat, dan tahan lama • Pemasangan mudah • Ukuran yang kecil sehingga pengangkutan mudah • Lebih nyama dari segi suhu ruangan • Tahan terhadap api • Tidak membutuhkan perekat khusus 	<ul style="list-style-type: none"> • Boros pada campuran spesi • Waktu pemasangan lama • Membutuhkan struktur kuat 	-	V
Bata ringan fabrikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Tahan api 	<ul style="list-style-type: none"> • Harga lebih mahal daripada batu bata biasa 	+	V

	<ul style="list-style-type: none"> • Kuat terhadap tekanan tinggi, daya serap air rendah • Kedap suara • Menyerap panas matahari secara signifikan 		
Panel serat tebu	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk langit-langit dan dinding partisi non-struktural • Mengurangi pencemaran lingkungan • Bahan baku berupa ampas tebu dan semen • Ukuran 240x60x2,5 cm, kuat lentur 40-50 kg/cm² 	•	+ V
Panel sekam padi	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk langit-langit dan dinding partisi non-struktural • Mengurangi pencemaran lingkungan • Bahan baku berupa sekam padi, air dan semen dengan perbandingan 1 semen : 4 sekam padi atau maksimum 20% • Ukuran 240x60x2,5 cm, kuat lentur 40-50 kg/cm² 	•	+ V
Sawit block	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk langit-langit dan dinding partisi non-struktural • Mengurangi pencemaran lingkungan • Terbuat dari limbah switmenjadi conblock dengan komposisi 1 PC: 6 agregat • Ukuran 8x20x40 cm dengan kuat lentur 35-35 kg/cm² 	•	+ V
Papercrate	<ul style="list-style-type: none"> • Mempunyai massa dan berat yang sangat ringan • Bersifat lembek, sehingga mudah dibentuk • Cukup kuat dalam menahan gaya vertical • Mempunyai bentuk yang ramping, sehingga memudahkan dalam pengemasan dan distribusinya • Mampu menyerap panas • Meredam suara / kebisingan • Tidak mengandung racun • Biaya produksi murah • Daya kering yang cepat • Penggunaan semen yang sedikit. 	•	+ V
Sandwich Wall Panel	<ul style="list-style-type: none"> • Lapisan berongga pada dinding. Blok berongga menggunakan kuantitas lebih rendah dari bahan berat seperti tanah liat dan beton untuk menghemat energi untuk pendingin udara • Sistem bingkai menggunakan panel tipis atau ringan seperti kaca dan logam lembaran untuk dinding 	•	+ V

- Panel ringan sehingga tidak perlu struktur yang terlalu berat
- Melakukan tiga mekanisme perpindahan panas, yaitu permukaan reflektif untuk melawan radiasi matahari langsung, poros dinding untuk melakukan pendinginan konvektif, dan isolasi termal untuk menghindari perpindahan panas melalui materi

Kaca tempered

- Mempunyai kekuatan daya tahan 3-5 kali kaya biasa
- Tahan perubahan suhu
- Aman digunakan karena apabila pecah akan berbentuk serbuk kecil yang tidak tajam
- Dapat menghemat energi listrik
- Perawatan kaca harus lebih rutin karena lebih cepat kotor karena debu

PLAFON

Nama Material	Kelebihan	Kekurangan	Cost	Dapat Diaplikasikan
<i>Gypsum board</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak mengandung asbestos yang menyebabkan kanker • Kandungan <i>Volatile Organic Compound (VOC)</i> yang jauh di bawah ambang batas yang ditentukan • Tidak mudah terbakar • Pada ruangan AC, gypsum lebih cepat beraklimatisasi untuk membuat ruangan lebih cepat dingin 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak tahan terhadap air 	-	V
<i>Acoustic tile</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat meredam suara • Ringan sehingga mudah diperbaiki dan diganti apabila ada kerusakan 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak tahan terhadap air sehingga mudah rusak jika terkena rembesan • Lebih mahal daripada gypsum 	+	V
<i>Gypsum Water Resistant</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak mengandung asbestos yang menyebabkan kanker • Kandungan <i>Volatile Organic Compound (VOC)</i> yang jauh di bawah ambang batas yang ditentukan • Tidak mudah terbakar • Lebih hemat energi • Tahan terhadap air 	<ul style="list-style-type: none"> • Harganya lebih mahal daripada gypsum biasa 	+	X

Struktur

Nama Material	Kelebihan	Kekurangan	Cost	Dapat Diaplikasikan
Baja	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk rangka atap yang lebih kuat, anti karat, anti keropos, anti rayap • Lentur dan ringan sehingga mudah dipasang 	<ul style="list-style-type: none"> • Bisa berkarat. • Lemah terhadap gaya tekan. • Tidak fleksibel seperti kayu yang dapat dipotong dan dibentuk berbagai profile 	+	V
Aluminium	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk kusen jendela pitu • Bebas racun dan zat pemicu kanker 	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah tergores. • Lemah terhadap benturan. • Kurang fleksibel dalam hal 	+	V

	<ul style="list-style-type: none"> • Perawatan mudah • Dapat didesain dengan insulasi khusus untuk mengurangi transmisi panas dan bising sehingga hemat energi dan biaya • Kuat, tahan lama dan terdapat beragam warna, bentuk dan tekstur 	desain.		
Beton	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat dengan mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan konstruksi. • Mampu memikul beban yang berat. • Tahan terhadap temperatur yang tinggi • Biaya perawatan yang rendah. • Tahan terhadap pengkaratan/pembusukan oleh kondisi alam. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk yang telah dibuat sulit untuk diubah. • Lemah terhadap Kuat tarik. • Mempunyai bobot yang Berat. • Daya pantul suara yang besar • Pelaksanaan pekerjaan membutuhkan ketelitian yang tinggi 	-	V
Kayu	<ul style="list-style-type: none"> • Bahan Alami yang dapat diperbaharui • Kuat tarik yang tinggi • Dapat dibuat dengan berbagai macam desain dan warna. • Memberi efek hangat. • Bahan penyekat yang baik pada perubahan suhu di luar rumah. • Dapat meredam suara. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah menyerap air. • Mudah mengalami kembang-susut • Kurang tahan terhadap pengaruh cuaca. • Rentan terhadap rayap. 	+	X
Bambu	<ul style="list-style-type: none"> • Bahan Alami yang dapat diperbaharui • Sangat cepat pertumbuhannya (hanya perlu 3 s/d 5 tahun sudah siap tebang) • Pada berat jenis yang sama, Kuat tarik bambu lebih tinggi dibandingkan kuat tarik baja mutu sedang. • Ringan. • Bahan konstruksi yang murah. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rentan terhadap rayap. • Jarak ruas dan diameter yang tidak sama dari ujung sampai pangkalnya 	-	V

4. Penggunaan material yang tidak merusak ozon

Tidak menggunakan material yang mengandung bahan perusak ozon. Penggunaan penghawaan buatan yang tidak menggunakan zat yang dapat merusak ozon, dijelaskan pada poin 1.

5. Penggunaan kayu yang bersertifikat

Menggunakan bahan material kayu yang bersertifikat legal sesuai dengan Peraturan Pemerintah tentang asal kayu (seperti Faktur Angkutan Kayu Olahan/FAKO, sertifikat perusahaan, dan lain-lain) dan sah terbebas dari perdagangan kayu ilegal sebesar 100% biaya total material kayu. Di dalam data perencanaan pembangunan gedung pada sekolah tinggi tersebut,

untuk bangunan rektorat dan gedung kuliah tidak ditemukan penggunaan material kayu pada elemennya. Penggunaan kuda-kuda menggunakan besi Wf dengan usuk baja ringan. Penggunaan kusen keseluruhan bangunan dari material aluminium.

6. Penggunaan material prefabrikasi

Desain yang menggunakan material modular atau prafabrikasi (tidak termasuk *equipment*) sebesar 30% dari total biaya material. Penggunaan material modular pada bangunan berupa jendela, dan penutup atap memiliki presentase sebesar 47 %.

7. Penggunaan material regional

Menggunakan material yang lokasi asal bahan baku utama dan pabrikasinya berada di dalam radius 1.000 km dari lokasi proyek minimal bernilai 50% dari total biaya material. Menggunakan material yang lokasi asal bahan baku utama dan pabrikasinya berada dalam wilayah Republik Indonesia bernilai minimal 80% dari total biaya material. Di dalam radius 1.000 km dari tapak, terdapat toko bangunan yang menyuplai stok barang dan rata-rata menggunakan produk buatan Indonesia. Penggunaan material regional di dalam bangunan mencapai presentase 95%.



4.6 Konsep Rencana Pengembangan Bangunan Berdasarkan Standar GBCI

4.6.1 Tata Massa dan Lingkungan Luar

Area dasar hijau pada rencana pengembangan memiliki luas area sebesar 8452 m² atau 40.1%, area tersebut dimanfaatkan sebagai area taman dan peresapan guna menjaga kualitas air tanah.



Gambar 4.69 Tata massa

Tata massa bangunan di dalam tapak memaksimalkan orientasi pencahayaan dan penghawaan alami, dengan disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing ruangan, dengan fokus ruangan adalah ruang kelas dan laboratorium. Tinggi massa pada tapak maksimal 3 lantai untuk bangunan kantor, dan 2 lantai untuk bangunan pendidikan, hal ini bertujuan untuk memaksimalkan pencahayaan dan penghawaan alami, serta tidak dibutuhkannya sirkulasi mekanik di dalam setiap massa.



Gambar 4.70 Tata massa bangunan

Sirkulasi utama di dalam tapak dibagi menjadi 3 bagian :

1. Sirkulasi untuk kendaraan bermotor yang hanya dapat mencapai bagian selatan tapak.
2. Sirkulasi untuk pejalan kaki yang dapat mengakses seluruh bagian di dalam tapak.
3. Sirkulasi darurat untuk mengakses bagian di dalam tapak yang tidak dapat dijangkau oleh kendaraan jika terjadi kebakaran atau bencana lainnya.

Dari 3 sirkulasi tersebut dibuat untuk mengurangi polusi kendaraan yang muncul di dalam tapak. Dengan mempendek sirkulasi kendaraan bermotor, maka akan mengurangi produksi CO₂ dan NO₂ yang ada di dalam tapak. Pohon yang ada di dalam tapak di sebar pada tiap-tiap zona, sehingga dapat menyerap CO₂ dan NO₂.



Gambar 4.71 Persebaran pohon dan tumbuhan di dalam tapak

Tumbuhan di dalam tapak menggunakan tumbuhan yang dapat menyerap CO₂ dan NO₂, tumbuhan tersebut berupa pohon akasia, bunga lolipop, bunga akalipa, bunga nusa indah merah, dan rumput manila. Peletakan tumbuhan tersebut difokuskan pada area-area yang memiliki sumber polusi paling banyak.



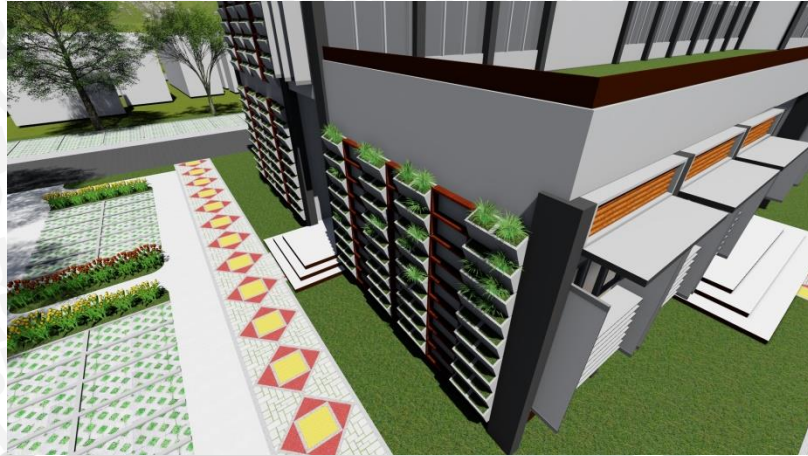
Gambar 4.72 Peletakan tumbuhan pada tempat parkir

Selain memfokuskan zona kendaraan pada bagian selatan tapak, untuk meningkatkan kualitas iklim mikro di dalam tapak, penggunaan *green roof* dan *wall roof* juga dapat menambah kualitas iklim mikro. *Green roof* digunakan pada bagian atap bangunan yang tidak digunakan sebagai mekanikal dan elektrik.



Gambar 4.73 *Green roof*

Green wall digunakan pada sisi bangunan yang tidak memiliki bukaan, juga berguna untuk mendinginkan suhu ruangan.



Gambar 4.74 Green wall

Selain dengan penghijauan kualitas iklim mikro dapat ditingkatkan dari pengurangan jumlah kendaraan bermotor, sehingga fasilitas pejalan kaki diberi pohon peneduh yang berguna untuk mengurangi terpaan dan radiasi sinar matahari. Fasilitas penggunaan sepeda juga harus ditingkatkan, dengan setiap 10 parkir sepeda memiliki 1 shower, selain itu letak parkir sepeda harus dengan dengan bangunan yang akan dicapai.

Fasilitas atau instalasi pengolahan sampah pada tapak harus sesuai dengan keluaran limbah yang dihasilkan bangunan. Di dalam tapak limbah yang dihasilkan berupa limbah organik, anorganik, dan limbah B3. Peletakan tempat sampah di dalam tapak diatur pada jarak setiap 20 m. Pengolahan akhir limbah menggunakan jasa pihak ketiga, dengan sebelumnya masing-masing limbah dipisahkan terlebih dahulu, lalu diletakkan pada instalasi penyimpanan limbah.



Gambar 4.75 Penyimpanan limbah padat

4.6.2 Lingkungan Ruang Dalam

Ruang dalam pada rencana pengembangan, pencahayaan dan penghawaan alami digunakan secara optimal, hal ini dapat dilihat dari penggunaan bukaan dengan luas yang besar untuk mengoptimalkan cahaya yang masuk. Bukaan yang lebar untuk mengoptimalkan pencahayaan di dalam ruang dapat memasukkan cahaya alami minimal 340 lux pada setiap ruang, dengan persebaran cahaya mencapai 100%.



Gambar 4.76 Pencahayaan alami di dalam ruang kelas

Memaksimalkan pencahayaan alami di dalam ruang kelas juga memperhatikan tritisan yang ada di luar bangunan, sehingga cahaya yang masuk tidak terlalu terang, atau terlalu redup. Setiap tritisan pada sisi bangunan memiliki desain yang berbeda-beda, sesuai dengan arah bukaan cahaya.



Gambar 4.77 tritisan pada sisi utara



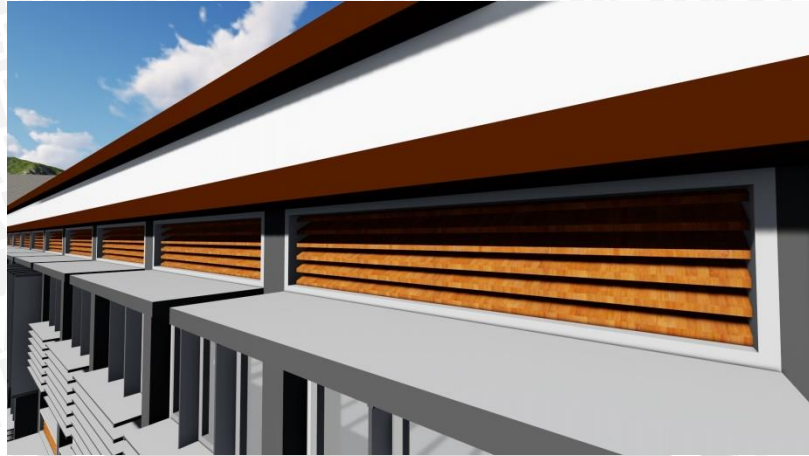
Gambar 4.78 tritisan pada sisi selatan



Gambar 4.79 tritisan pada sisi barat dan timur

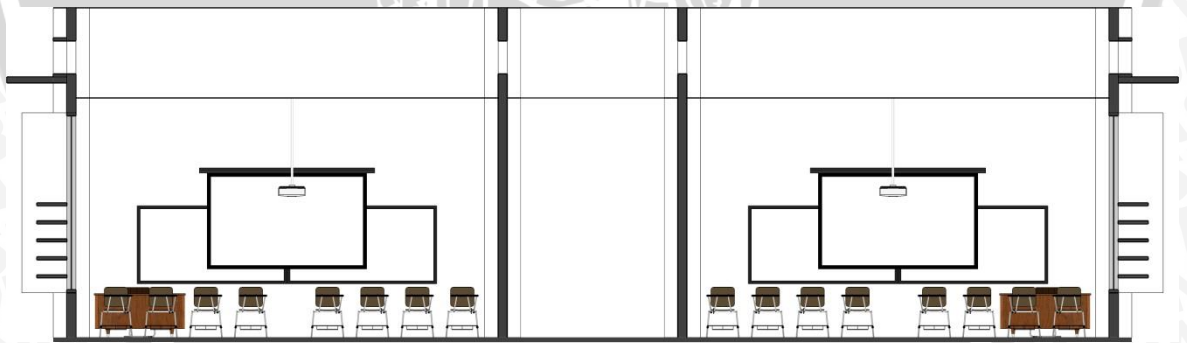
Model tritisan pada setiap sisi yang berbeda dapat memaksimalkan cahaya alami yang masuk di dalam setiap ruang sehingga tidak terjadi cahaya yang berlebih atau kurang yang ada di dalam ruang.

Penghawaan alami menggunakan ventilasi mekanik untuk menyuplai udara dari luar bangunan ke dalam bangunan. Penggunaan *cross ventilation* pada bangunan berguna untuk menurunkan suhu di dalam bangunan, ketika suhu di luar ruangan terlalu panas dan penghawaan alami tidak dapat mendinginkan udara di dalam ruangan, maka penggunaan udara buatan dianjurkan.



Gambar 4.80 Lubang angin pada bangunan

Supply udara luar ke dalam bangunan haruslah memiliki kecepatan yang sesuai standar SNI, yaitu minimal 0.8m/s dan maksimal 1.2 m/s, dengan digunakannya ventilasi mekanik, pergantian udara di dalam bangunan dapat berganti dengan mudah. Udara di dalam ruang harus memiliki kadar CO₂ tidak lebih dari 1000 ppm, hal ini dapat dicapai dengan pemberian tanaman pada sekitar bangunan. Selain pemberian tanaman untuk menjaga kualitas udara di dalam ruang, pemberian larangan merokok pada tapak juga dapat mengurangi polusi yang ditimbulkan di dalam tapak dan bangunan.



Gambar 4.81 Potongan ruang kelas

Penggunaan konsep diatas pada rencana pengembangan sekolah tinggi dapat menurunkan beban panas di dalam ruangan, penggunaan penghawaan dan pencahayaan alami secara optimal dapat menurunkan suhu di dalam ruangan mencapai 26.6°C.

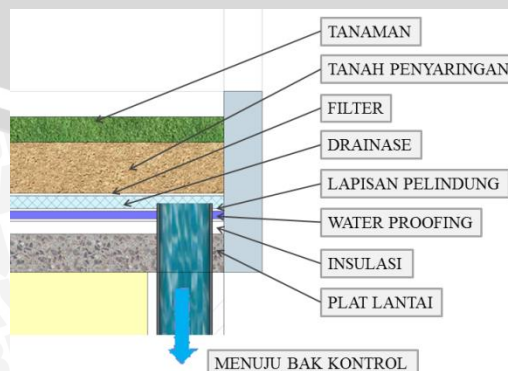
4.6.3 Efisiensi Energi dan Konservasi air

Sumber air utama di dalam tapak berasal dari sumur bor, yang ditampung sementara pada reservoir bawah. Penggunaan sumber air tanah ini hanya dikhususkan pada penggunaan air minum saja. Penggunaan air bersih untuk mandi, cuci, dan lansekap berasal dari penggunaan air alternatif. Penggunaan sumber air alternatif untuk air bersih berasal dari pemanfaatan air hujan, kapasitas tangki penyimpanan air hujan sebesar 86.633.610 liter, dari penampungan air tersebut dapat mensuplai kebutuhan air bersih tiap hari selama 1 tahun dengan kebutuhan air bersih pada tapak sebesar 368.430 liter per hari.

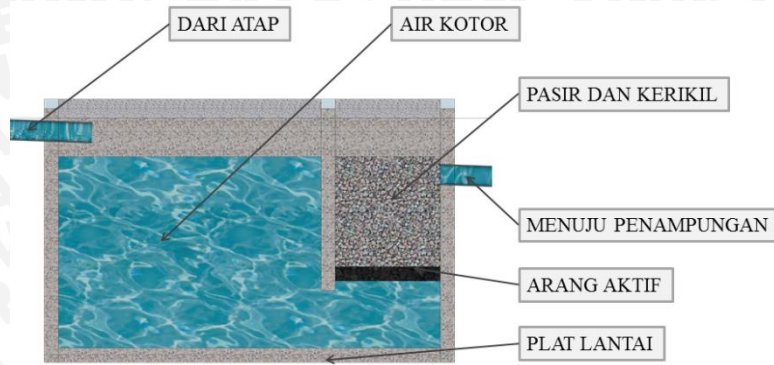
Pemanfaatan pengolahan air limbah sebagai air untuk lansekap dapat mengurangi kebutuhan air dari sumber air utama. Kebutuhan air untuk lansekap sebesar 210.680 liter/hari. Pemanfaatan air hujan dan air pengolahan limbah dapat menghemat kebutuhan air dari air tanah sebesar 99%.



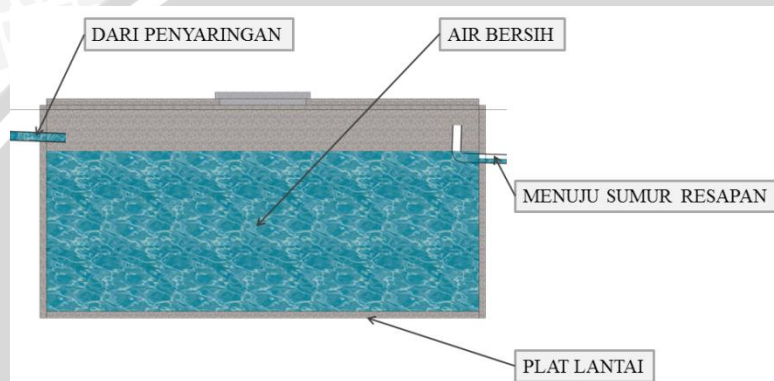
Gambar 4.82 Skema bak penampungan air hujan



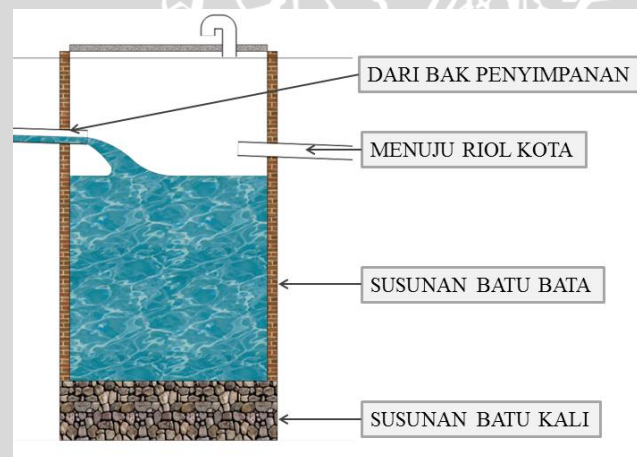
Gambar 4.83 Detail Green Roof



Gambar 4.84 Detail bak penyarangan air hujan



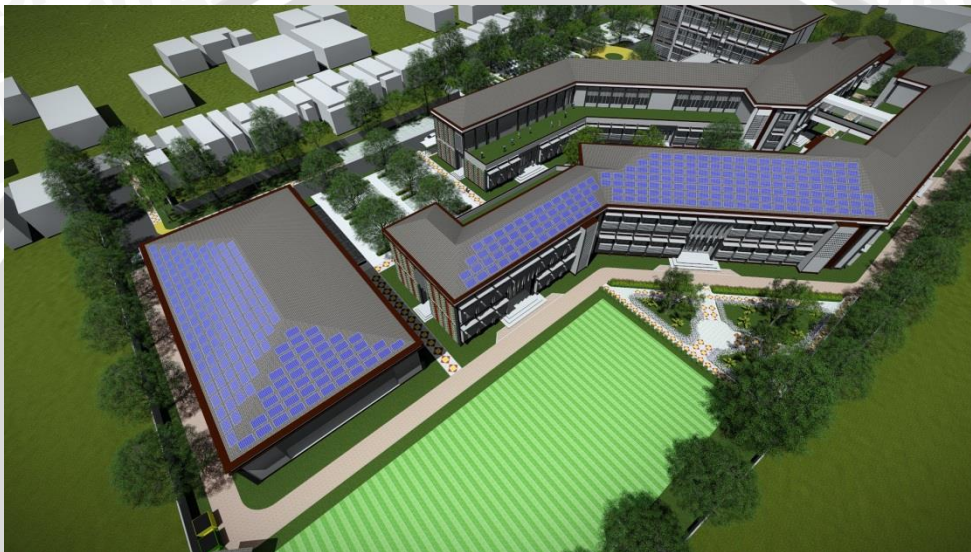
Gambar 4.85 Detail bak penyimpanan air hujan



Gambar 4.86 Detail sumur resapan

Pemanfaatan pencahayaan alami di dalam tapak dapat menurunkan penggunaan energi di dalam bangunan. Pencahayaan alami secara optimal digunakan pada jam kuliah, hal ini dapat menghemat pengeluaran energi sebesar 55%. Selain penggunaan pencahayaan alami pada siang hari, penggunaan lampu untuk penerangan pada malam hari ketika menggunakan lampu LED dapat menurunkan konsumsi energi mencapai 75%.

Penghawaan alami juga turut andil dalam menurunkan konsumsi energi di dalam bangunan. Pengoptimalan penghawaan alami di dalam bangunan dapat menurunkan penggunaan energi sebesar 43%. Penggunaan pendingin buatan yang sesuai dengan kebutuhan beban pendingin dapat menghemat penggunaan energi sebesar 59%. Penggunaan pompa air untuk suplai air bersih di dalam bangunan dengan menggunakan pompa air secara optimal dapat menghemat konsumsi energi sebesar 25%.



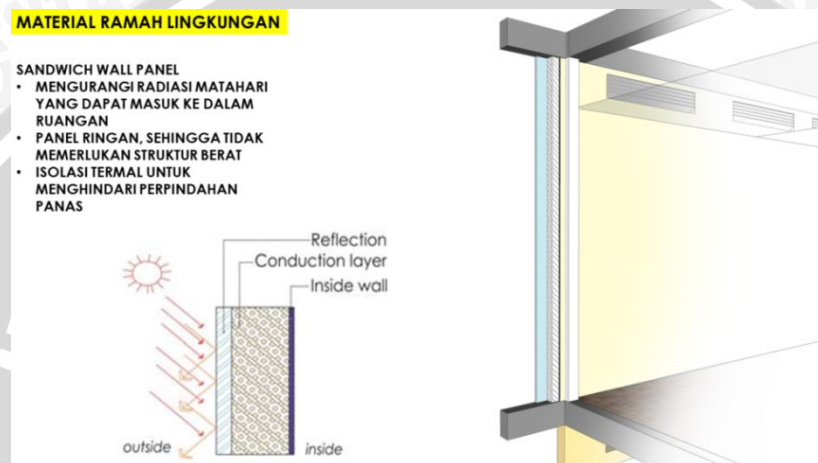
Gambar 4.87 Penggunaan *photovoltaic*

Aplikasi penghematan energi diatas secara keseluruhan dapat menghemat penggunaan energi sebesar 57% secara keseluruhan di dalam tapak. Penggunaan energi alternative berupa photovoltaic dapat menyuplai kebutuhan energi sebesar 30%.

4.6.4 Material Ramah Lingkungan

Material yang digunakan dalam rencana pengembangan sekolah tinggi menggunakan material prafabrikasi, berupa jendela, pintu, dan penutup atap. Penggunaan material prafabrikasi dapat mempercepat proses konstruksi. Penggunaan bata ringan sebagai material dinding dapat mempercepat pemasangan, penggunaan material perekat semen instan pada bata ringan, dapat menghemat penggunaan biaya pemasangan. Rangka baja yang digunakan pada atap, bertujuan untuk menghindari penggunaan kayu untuk struktur atap.

Penggunaan konstruksi dinding baru berupa sandwich wall dapat menurunkan suhu di dalam ruang. Pada bagian lantai, penggunaan tempurung kelapa dapat menyerap panas dan bunyi. Pemilihan cat pelapis dinding menggunakan cat rendah bau, rendah VOC, dan tidak mengandung logam berat. Gypsumboard digunakan pada bagian langit-langit memiliki fungsi untuk membuat ruangan lebih cepat dingin. Penggunaan pendingin buatan dengan refrigerant R32 memiliki potensi merusak lingkungan lebih rendah dari refrigerant R22, sehingga lebih ramah terhadap lingkungan.



Gambar 4.88 Sandwich Wall Panel

4.7 Pembahasan Hasil Desain

Pembahasan hasil desain dilakukan dengan mengevaluasi desain berdasarkan standar kriteria ramah lingkungan yang berasal dari *Green Building Council Indonesia* (GBCI). Hasil dari pembahasan tersebut berupa jumlah poin-poin yang sesuai dengan kriteria GBCI.

Tabel 4.63 Hasil desain berdasarkan standar GBCI

Kategori dan Kriteria	Nilai
Tepat guna lahan	
Area dasar hijau	P
Pemilihan tapak	1
Fasilitas aksesibilitas umum	2
Transportasi umum	2
Fasilitas pengguna sepda	2
Lansekap pada lahan	2
Kenyamanan iklim mikro	2
Manajemen air limpasan hujan	2

	Total	13
Efisiensi dan konservasi energi		
Pemasangan sub-meter	P	
Perhitungan ottv	P	
Langkah penghematan energi		20
Pencahayaannya alami		4
Ventilasi		1
Pengaruh perubahan iklim		1
Energi terbarukan dalam tapak		5
	Total	31
Konservasi air		
Meteran air	P	
Perhitungan penggunaan air	P	
Pengurangan penggunaan air		8
Fitur air		3
Daur ulang air		3
Sumber air alternatif		2
Penampungan air hujan		3
Efisiensi penggunaan air lansekap		1
	Total	20
Sumber dan siklus material		
Refrigeran fundamental	P	
Penggunaan material bekas		0
Material ramah lingkungan		2
Penggunaan refrigeran tanpa odp		2
Kayu bersertifikat		2
Material prafabrikasi		3
Material regional		2
	Total	11
Kesehatan dan kenyamanan dalam ruang		
Introduksi udara luar	P	
Pemantauan kadar CO2		1
Pemasangan tanda dilarang merokok		2
Polusi kimia		3
Pemandangan keluar bangunan		1
Kenyamanan visual		1
Kenyamanan termal		1
Tingkat kebisingan		1
	Total	10
Manajemen lingkungan bangunan		
Dasar pengelolaan sampah	P	
GP sebagai anggota tim proyek		0
Polusi dari aktivitas konstruksi		1

Pegelolaan sampah tingkat lanjut	2
Sistim komisionig yang baik	0
Penyerahan data green building	0
Kesepakatan dalam melakukan aktifitas fit out	0
Survei pengguna gedung	0
Total	3
Total nilai keseluruhan	88

Keterangan : P = prasyarat

Hasil pembahasan desain berdasarkan standar arsitektur ramah lingkungan yang berasal dari GBCI, rencana pengembangan sekolah tinggi mendapat total poin keseluruhan sebesar 88 poin, sehingga tingkat penilaian mendapat sertifikasi platinum.

Tabel 4.64 Perbandingan penerapan GBCI pada eksisting dan rencana pengembangan

Kategori dan Kriteria	Nilai	
	Eksisting	Pengembangan
Tepat guna lahan		
Area dasar hijau	P	P
Pemilihan tapak	1	1
Fasilitas aksesibilitas umum	2	2
Transportasi umum	2	2
Fasilitas pengguna sepda	1	2
Lansekap pada lahan	0	2
Kenyamanan iklim mikro	0	2
Manajemen air limpasan hujan	0	2
Total	6	13
Efisiensi dan konservasi energi		
Pemasangan sub-meter	P	P
Perhitungan ottv	-	P
Langkah penghematan energi	0	20
Pencahayaan alami	0	4
Ventilasi	1	1
Pengaruh perubahan iklim	0	1
Energi terbarukan dalam tapak	0	5
Total	1	31
Konservasi air		
Meteran air	P	P
Perhitungan penggunaan air	P	P
Pengurangan penggunaan air	0	8
Fitur air	0	3
Daur ulang air	0	3
Sumber air alternatif	0	2

Penampungan air hujan	0	3
Efisiensi penggunaan air lansekap	0	1
Total	0	20
Sumber dan siklus material		
Refrigeran fundamental	P	P
Penggunaan material bekas	0	0
Material ramah lingkungan	0	2
Penggunaan refrigeran tanpa odp	0	2
Kayu bersertifikat	2	2
Material prafabrikasi	3	3
Material regional	2	2
Total	7	11
Kesehatan dan kenyamanan dalam ruang		
Introduksi udara luar	P	P
Pemantauan kadar CO2	0	1
Pemasangan tanda dilarang merokok	2	2
Polusi kimia	0	3
Pemandangan keluar bangunan	1	1
Kenyamanan visual	1	1
Kenyamanan termal	1	1
Tingkat kebisingan	0	1
Total	5	10
Manajemen lingkungan bangunan		
Dasar pengelolaan sampah	P	P
GP sebagai anggota tim proyek	0	0
Polusi dari aktivitas konstruksi	1	1
Pegelolaan sampah tingkat lanjut	2	2
Sistim komisionig yang baik	0	0
Penyerahan data green building	0	0
Kesepakatan dalam melakukan aktifitas fit out	0	0
Survei pengguna gedung	0	0
Total	3	3
Total keseluruhan nilai	22	88

Keterangan : P = prasyarat

Perbandingan antara bangunan eksisting dan rencana pengembangan memiliki hasil yang berbeda. Berdasarkan hasil analisa, desain pada rencana pengembangan lebih baik dalam menerapkan prinsip arsitektur ramah lingkungan dengan standar *Green Building Council Indonesia*, sehingga dapat diterapkan pada rencana pengembangan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan.