

Redesain Kampus Institut Islam Nahdlatul Ulama Temanggung dengan Konsep Green Building

Qonia Sani Mafaza

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Program Studi Arsitektur, Universitas Sains Al-Qur'an, Wonosobo, Indonesia

Email: sanimafaza05@gmail.com

Abstrak-Sehubungan dengan perencanaan kembali kampus Institut Islam Nahdlatul Ulama (INISNU) Temanggung sebagai kawasan pendidikan adalah sebagai berikut: Bagaimana merencanakan kembali kampus INISNU Temanggung sebagai bangunan Green Building dengan memperhatikan faktor-faktor lingkungan sekitar agar dapat memfasilitasi pelaku kegiatan dalam kegiatan perkuliahan yang berlatar belakang keagamaan islam nahdlatul ulama. Metodologi yang akan digunakan dalam perancangan redesign kampus adalah deskriptif dan kompetitif serta metode pengumpulan data yang diperoleh baik data primer maupun sekunder. Studi Observasi Lapangan dilakukan di kawasan kampus INISNU guna memperoleh data mengenai lokasi sebagai dasar dalam perencanaan dan pembangunannya. Studi Banding dilakukan untuk membuka wawasan mengenai desain bangunan yang ada di beberapa daerah sebagai wacana dalam perencanaan dan pembangunan kampus INISNU yang berorientasi pada Green Building. Studi banding yang dilakukan melalui website ataupun internet. Pada perencanaan redesign nantinya akan di bangun sebuah taman dan kolam sebagai unsur dari konsep green building, selain itu nanti material yang digunakan juga menggunakan material yang ramah lingkungan dan hemat energi. Perencanaan redesign kampus INISNU Temanggung akan menggunakan tenaga surya atau panas matahari untuk menghemat tenaga listrik yang ada. Untuk konsep bangunan nantinya akan terdapat banyak ruang terbuka hijau dan ventilasi yang akan menambah kesejukan pada ruangan. Perencanaan daur ulang air hujan atau resapan air juga akan lebih diperhatikan dalam perencanaan agar air bisa di dimanfaatkan secara maksimal. Penggunaan cahaya matahari sebagai pencahayaan alami juga akan di maksimalkan dengan memberikan ruang terbuka yang nyaman dan aman.

Kata Kunci: Redesain, Green Building, Kampus

Abstract- In connection with the re-planning of the INISNU Temanggung campus as an educational area, the following are as follows: How to re-plan the INISNU Temanggung campus as a Green Building by taking into account surrounding environmental factors so that it can facilitate the perpetrators of activities in lecture activities with an Islamic religious background Nahdlatul Ulama. The methodology that will be used in the design of campus redesign is descriptive and competitive as well as the data collection method to obtain both primary and secondary data. Field Observation Studies were carried out in the INISNU campus area to obtain data regarding the location as a basis for planning and construction. A comparative study was conducted to broaden insight into existing building designs in several areas as a discourse in the planning and construction of the Green Building-oriented INISNU campus. Comparative studies conducted through websites or the internet. In the redesign plan, a garden and a pond will be built as elements of the green building concept, besides that the materials used will also use materials that are environmentally friendly and energy efficient. The INISNU Temanggung campus redesign plan will use solar power or solar heat to save existing electricity. For the building concept, there will be lots of green open space and ventilation which will add coolness to the room. Planning for rainwater recycling or water absorption will also be given more attention in planning so that water can be utilized optimally. The use of sunlight as natural lighting will also be maximized by providing comfortable and safe open spaces.

Keywords: Redesign, Green Building, Campus

1. PENDAHULUAN

Dalam KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia) kata kampus menunjukkan daerah lingkungan bangunan utama perguruan tinggi (universitas, akademi) tempat semua kegiatan belajar-mengajar dan administrasi berlangsung. Sedangkan menurut Wikipedia, kata kampus berasal dari bahasa latin, yaitu campus yang berarti “lapangan luas”, Dalam pengertian modern, kampus berarti, sebuah kompleks atau daerah tertutup yang merupakan kumpulan gedung-gedung universitas atau perguruan tinggi. Kampus adalah tempat kaderisasi calon-calon pemimpin bangsa dimasa depan. Sudah sering disebutkan bahwa kampus adalah miniatur masyarakat dan itu memang tepat. Di kampus berbagai orang dengan berbagai latar belakang, ras, agama, pemikiran, ideologi dan kepentingan berkumpul dalam sebuah sistem tak ubahnya dalam sebuah masyarakat. Walaupun memang tingkat kompleksitasnya tidak setinggi di masyarakat. Cerminan masyarakat di masa yang akan datang bisa dilihat dari kondisi kampus.

Bicara soal kampus, sudah pasti berkaitan dengan dunia perkuliahan dan semua aktivitas-aktivitas yang terjadi di kampus. Kampus tidak hanya tempat untuk mengembangkan keilmuan, tetapi juga membentuk kepribadian, kemandirian, keterampilan sosial, dan karakter. Kampus sebagai lembaga pendidikan tinggi, selayaknya memiliki komitmen untuk melaksanakan dan mengawal pembentukan karakter bangsa. Pengembangan ipteks dan budaya akademik menjadi titik temu antara upaya pembinaan karakter dengan peningkatan kualitas sebagai hasil dari proses pendidikan tinggi. Green Building adalah ruang untuk hidup dan kerja yang sehat dan nyaman sekaligus merupakan bangunan yang hemat energi dari sudut perancangan, pembangunan, dan penggunaan yang dampak terhadap lingkungannya sangat minim. Dengan konsep Green Building diharapkan bisa mengurangi penggunaan energi serta dampak polusi sekaligus juga desain bangunan menjadi ramah lingkungan. Ruang dalam bangunan sebagai wujud dari produk design arsitektur mempunyai beberapa fungsi. Fungsi pertama adalah sebagai pelindung (shelter). Fungsi kedua sebagai wadah untuk melakukan aktifitas seperti bekerja, belajar, berolah-raga, menikmati hiburan, berkumpul, beristirahat dan lain-lain. Fungsi ketiga adalah fungsi social dan budaya. Dalam kaitannya sebagai fungsi pelindung sebuah ruangan secara termal harus mampu

melindungi penghuninya dari cuaca yang terlalu dingin atau terlalu panas yang dapat menyebabkan penghuni jatuh sakit atau meninggal dunia. Dalam konteks ruangan sebagai wadah melakukan aktifitas diperlukan kondisi termal yang paling nyaman untuk aktifitas tersebut sehingga kegiatan dapat dilakukan dengan optimal. Kampus INISNU Temanggung merupakan salah satu kampus yang berada di kota kecil Temanggung yang terletak di daerah pegunungan dan pada waktu tertentu memiliki suhu yang sangat dingin, terutama pada masa panen tembakau. Inisnu Temanggung sebagai salah satu kampus di Temanggung tentunya harus menyediakan fasilitas yang nyaman dan aman bagi mahasiswanya untuk beraktifitas.

Kampus INISNU yang identik dengan NU memiliki gedung dengan warna cat hijau, namun dalam segi arsitektur hal itu kurang menggambarkan karakter dari pengguna serta daerah tempat bangunan itu dibangun. Dalam arsitektur bangunan tidaklah hanya sebuah benda mati, namun benda yang memiliki nilai estetika, filosofis dan fungsi. Oleh sebab itu perlu perbaikan dan perencanaan desain bangunan yang mencerminkan kampusnya warga NU yang cocok dengan daerah pegunungan seperti Temanggung yang memiliki cuaca yang dingin. Merencanakan desain bangunan dan penggunaan bahan material juga perlu mempertimbangkan dimana bangunan itu dibangun, karena suhu dan keadaan cuaca berpengaruh terhadap ketahanan beberapa bahan material pada bangunan. Inisnu temanggung yang dulunya stalin dan hanya berfokus pada pendidikan keguruan sekarang bertransformasi menjadi kampus unggulan di temanggung yang memiliki berbagai macam progsrm studi dan fakultas baru seperti hukum keluarga islam, ekonomi syariah. Dengan penambahan program studi ini tentunya jumlah peminat mahasiswa juga akan bertambah, selain itu ruangan kuliah serta fasilitas pendukung lainnya perlu untuk diadakan guna memenuhi kebutuhan aktifitas manusianya. Melihat kondisi fasilitas yang ada sekarang tidak sebanding dengan jumlah mahasiswa yang ada di inisnu. Selain itu, terdapat beberapa fasilitas pendukung seperti laboratorium yang belum tersedia. Berdasarkan latar belakang diatas maka perlu dilakukan Redesain Kampus Institut Islam Nahdlatul Ulama (INISNU) Temanggung Dengan Konsep Green Building dengan memperhatikan faktor-faktor lingkungan agar tercipta bangunan yang mampu mewadahi aktifitas penghuninya, memberikan kenyamanan dan ramah terhadap lingkungan sekitar

2. KERANGKA TEORI

Bangunan ramah lingkungan mempunyai beberapa istilah yang hampir sama seperti green building, eco architecture, bangunan hemat energi dan istilah sejenis lainnya. Perancangan bangunan yang berdasarkan pada kriteria green building bisa dilakukan dari berbagai aspek seperti penggunaan material dan pengelolaan energi yang tepat. Kedua kriteria bisa menjadi dasar dalam merancang bangunan berdasarkan pada aspek green building (Hermawan et al. 2023). Kriteria lain penerapan green building diantaranya adalah adanya ruang terbuka hijau. Perancangan gedung ataupun kawasan memerlukan ruang terbuka hijau untuk menciptakan kebahagiaan hidup manusia. Persepsi manusia terhadap kondisi lingkungan termasuk ruang terbuka hijau akan menentukan kualitas ruang pada suatu perancangan (Hermawan et al. 2022). Perancangan suatu kawasan tidak hanya untuk manusia saja namun juga untuk makhluk hidup seperti perancangan kebun binatang. Perancangan kawasan kebun binatang juga memerlukan pendekatan arsitektur yang menjadi dasar dalam pembuatan kawasan. Pendekatan ecological menjadi salah satu yang mirip dengan pendekatan green building (Widhiarto, Hermawan, and Muafani 2023).

3. METODE PENELITIAN

Permasalahan yang timbul sehubungan dengan perencanaan kembali kampus INISNU Temanggung sebagai kawasan pendidikan adalah sebagai berikut: Bagaimana merencanakan kembali kampus INISNU Temanggung sebagai bangunan Green Building dengan memperhatikan faktor-faktor lingkungan sekitar agar dapat memfasilitasi pelaku kegiatan dalam kegiatan perkuliahan yang berlatar belakang keagamaan islam nadhlatul ulama?

Persoalan dari uraian diatas adalah sebagai berikut: Bagaimana menciptakan desain kampus dengan pengolahan site yang tepat. Bagaimana menampilkan bentuk bangunan dan penataan gubahan massa sesuai dengan perannya sebagai lembaga pendidikan tinggi yang memiliki konsep Green Building dengan latar belakang nadhlatul ulama. Bagaimana menciptakan desain kampus dengan menggunakan bahan bangunan yang ramah lingkungan

Tujuannya adalah mewujudkan suatu konsep perencanaan kembali kampus INISNU yang mampu mewadahi aktifitas perkuliahan dan aktifitas lain yang nyaman dan aman bagi penghuninya menggunakan konsep Green Building dengan memperhatikan faktor-faktor lingkungan sekitar dalam kegiatan perkuliahan yang berlatar belakang keagamaan islam nadhlatul ulama. Sasaran yaitu merencanakan desain kampus Green Building sesuai site yang dibutuhkan

Merencanakan fisik bangunan sebagai perwujudan dari perencanaan kembali kampus inisnu dengan konsep Green Building yang memperhatikan faktor-faktor lingkungan dan berkarakter keislaman NU. Menciptakan desain kampus dengan menggunakan bahan bangunan yang ramah lingkungan.

Adapun langkah-langkah pengumpulan data dilakukan dengan cara sebagai berikut:

Studi Literatur dengan studi kepustakaan dilakukan untuk memperoleh landasan teori, sandar perancangan dan kebijaksanaan perencanaan dan perancangan melalui buku, katalog dan bahan-bahan tertulis lain yang bisa dipertanggung jawabkan. Studi Observasi Lapangan dilakukan di kawasan kampus INISNU guna memperoleh data mengenai lokasi sebagai dasar dalam perencanaan dan pembangunannya. Studi Banding dilakukan untuk membuka wawasan mengenai desain bangunan yang ada di beberapa daerah sebagai wacana dalam perencanaan dan pembangunan kampus INISNU yang berorientasi pada Green Building dan pendekatan thermal. Studi banding yang dilakukan melalui website ataupun internet

4. HASIL

4.1. Konsep Dasar Perencanaan Kembali Kampus Inisnu Temanggung

a. Keterpakain/Fungsi

- Ditinjau dari lingkup pelayanan, kampus ini mampu melayani dua kepentingan yaitu ke dalam (memberikan pelayanan pendidikan secara maksimal kepada mahasiswa) dan keluar (mampu melahirkan akademisi profesional yang berakhlak mulia dengan dasar keagamaan yang kuat).
- Mengoptimalkan penggunaan lahan dari berbagai aktifitas yang ada sehingga tercipta hubungan kelompok ruang yang efektif, efisien, fleksibel serta saling menunjang antara fungsi kelompok ruang.
- Bangunan yang direncanakan harus memperhatikan kemudahan sirkulasi baik dari luar bangunan yang menyangkut sirkulasi kendaraan dan pejalan kaki maupun sirkulasi didalam bangunan dengan menempatkan zona kelompok kegiatan yang jelas dan mudah dikenal.

b. Kekokohan Bangunan

Perencanaan struktur atas maupun bawah bangunan harus memperhatikan peraturan konstruksi yang ada dan kemajuan teknologi konstruksi.

c. Keindahan

Pengolahan tampilan bangunan yang direncanakan harus mengekspresikan kegiatan yang ditampung di dalamnya.

4.2. Konsep Kegiatan Pengguna

Dari hasil anaisa yang ada, diperoleh tiga kelompok pengguna dalam kampus INISNU Temanggung yang direncanakan, yaitu:

a. Kelompok Mahasiswa

Merupakan semua peserta didik yang menepuh pendidikan sarjana (s1) yang telah melalui tahap seleksi penerimaan maupun melalui program transfer dari masyarakat umum.

b. Kelompok Pendidik

Kelompok ini memiliki tugas dalam mendidik atau melaksanakan pembelajaran terhadap peserta didiknya serta penelitian dan pengabdian kepada masyarakat umum.

c. Kelompok Pengelola

Kelompok ini meliputi unsur pimpinan, unsur pelaksana akademik, upt dan lembaga-lembaga yang ada dibawah INISNU Temanggung.

4.3. Konsep Peruangan

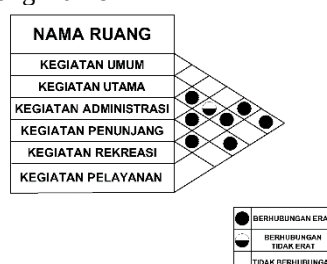
Jenis kegiatan berdasarkan pelaku kegiatan yang ada adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Konsep peruangan

Jenis Pelaku Kegiatan	Kelompok Kegiatan
Mahasiswa	Kegiatan umum
	Pendidikan/kuliah
	Organisasi
	Rekreasi
	Administrasi
Pendidik/pengajar/dosen	Kegiatan umum
	Pendidikan/mengajar
	Administrasi
Pengelola	Kegiatan umum
	Organisasi
	Pelayanan
	Administrasi

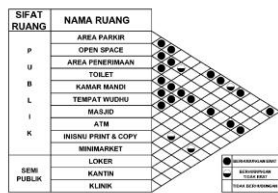
Konsep hubungan ruang dan pola hubungan ruang yang ada di kelompokkan menjadi dua, yaitu peruangan berdasarkan kegiatan secara makro dan kegiatan secara mikro.

a. Hubungan ruang dan pola hubungan ruang makro

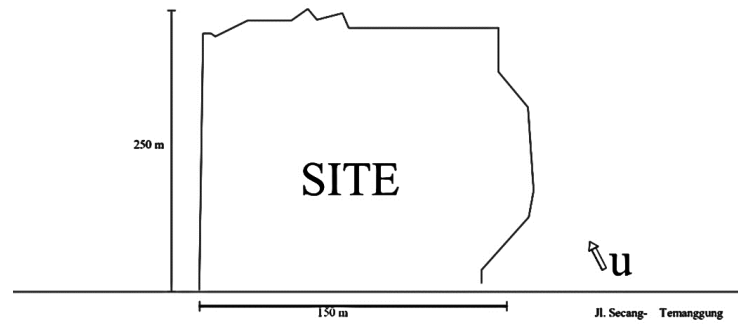
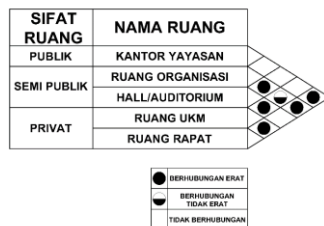


b. Hubungan ruang dan pola hubungan ruang mikro

1) Ruang kegiatan umum, Ruang kegiatan utama/pendidikan, Ruang kegiatan administrasi



2) Kegiatan penunjang, Kegiatan rekreasi/olahraga, Ruang kegiatan pelayanan



Luas ruang keseluruhan = 21618,06 m²
 Flow antar kelompok bangunan 75% = 16213,545 m²
 Luas total yang diolah = 37831,605 m²
 Luas site = 37500 m²
 Jumlah lantai bangunan = 1,0088428 /2-3 lt

Batas-batas site:

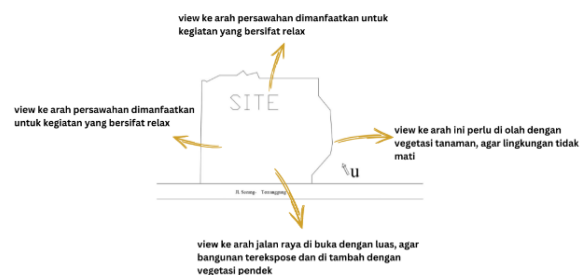
Sebelah utara : Sawah

Sebelah timur : Hotel Nirwana, KBIH Darussalam

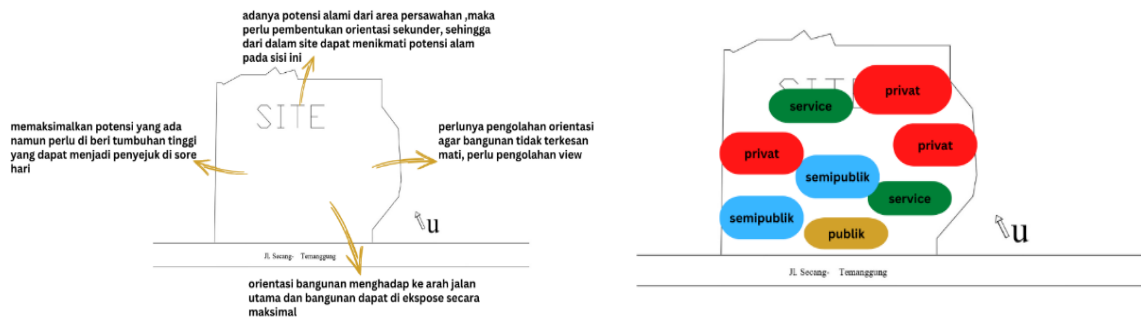
Sebelah selatan: Gapensi Temanggung

Sebelah barat : Sawah

4.4. Konsep Terhadap Matahari, View, Massa Bangunan

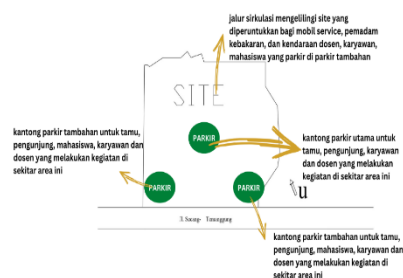


4.5. Konsep Zoning Site, Pola Pencapaian



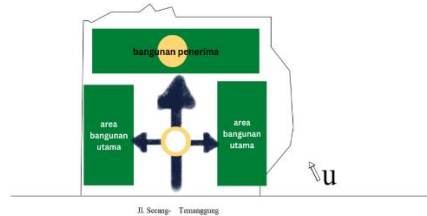
4.6. Konsep Pola Sirkulasi

a. Pola Sirkulasi Luar Bangunan,



b. Pola Sirkulasi Pejalan Kaki

Pola sirkulasi pejalan kaki yang dipakai dalam kampus INISNU Temanggung yang direncanakan adalah sistem sirkulasi radial dengan open space dan bangunan penerima sebagai simpul dan penghubung antar fasilitas. Untuk kenyamanan pejalan kaki, jalur sirkulasi diupayakan mampu melindungi pejalan dari pengaruh iklim (matahari, hujan) yang dapat dicapai dengan bentuk sirkulasi yang melindungi atap (selasar, pergola) maupun oleh penataan landscape yang meneduhkan pejalan kaki. Sedaangkan untuk memperjelas pencapaian ke point-point kegiatan tersebut dilakukan dengan elemen-elemen pengarah berupa: taman, pohon-pohon, plaza, kolam dan fountain.



4.7. Konsep Bentuk Arsitektur

1) Konsep Bentuk Dasar Ruang dan Gubahan Massa Bangunan

Bentuk dasar ruang dan gubahan massa bangunan yang dipakai dalam perencanaan kembali kampus INISNU Temanggung adalah bentuk segi empat dengan segala bentuk pengembangannya, dengan pertimbangan:

- Fungsi dan karakter ruang dan bangunan
- Kompleksitas dengan bangunan utama pendidikan dan fasilitas penunjang lainnya
- Efektifitas dan efisiensi ruang
- Nilai ekonomis ruang

Maka akan diperoleh berbagai bentuk perbandingan antara panjang dan lebar (dimensi) yang berbeda-beda untuk masing-masing ruang sesuai dengan fungsinya.

2) Konsep Pola Tata Massa Bangunan

a. Pola tata massa horizontal

Pola tata massa bangunan kampus INISNU Temanggung yang direncanakan adalah dengan bentuk gugusan massa, yaitu dengan fungsi utama bangunan (pendidikan) sebagai pusat kegiatan, sedangkan fasilitas penunjang dan pelengkap berada di dekat bangunan utama sehingga membentuk satu kesatuan utuh.

b. Pola tata massa vertikal

Untuk mendukung penampilan bangunan dan kesesuaian dengan kebutuhan ruang dari masing-masing bangunan yang ada, maka dipakai pola tata massa vertikal dengan sistem *full level system* dan sebagian dengan *modified level system*.

3) Konsep Penampilan Eksterior Bangunan

- Ungkapan bentuk bangunan disesuaikan dengan lingkungan (kontekstual), sehingga terdapat keselarasan dengan lingkungan, terutama terhadap kompleks bangunan pendidikan, tetapi tetap berpedoman pada kemungkinan dikembangkan sesuai dengan perkembangan arsitektur.
- Bentuk/ungkapan fisik bangunan secara keseluruhan mampu memberikan kesan sebagai wadah pendidikan tinggi dengan latar belakang keagamaan.
- Bentuk bangunan disesuaikan dengan keadaan iklim setempat, yaitu terletak di daerah tropis, sehingga sedapat mungkin bisa menanggulangi pengaruh yang terjadi.

4.8. Konsep Sistem Struktur

- a. Sistem struktur
Sistem struktur yang dipakai dalam rancangan kampus INISNU Temanggung ini adalah gabungan antara sistem rangka dan sistem dinding pemikul.
- b. Bahan struktur
Sistem struktur yang digunakan dalam perencanaan bangunan kampus INISNU Temanggung adalah beton bertulang baja yang memiliki kelebihan sebagai berikut: beton tahan terhadap gaya tekan dan baja tahan terhadap gaya tarik.
- c. Core bangunan
Bangunan kampus INISNU direncanakan menggunakan eksentrik core, dengan mempertimbangkan segi estetika, efisiensi, fleksibilitas ruang serta optimalisasi struktur.
- d. Sub struktur bangunan
Berdasarkan keadaan tanah disekitar site tergolong normal, dan kemudahan dalam pengerjaannya, serta ketinggian bangunan, maka dipilih pondasi foot plat. Penerapannya pada bangunan kampus INISNU Temanggung adalah mengikuti modul arsitektur bangunan, tentunya dengan tetap mempertimbangkan perubahan bentuk bangunan akibat tuntutan lainnya.
- e. Super struktur bangunan
 - Kolom
Kolom merupakan *load transfer* atau penerus beban dari balok atau dinding atasnya yang kemudian disalurkan ke sub struktur bangunan, kolom pada perencanaan kampus INISNU Temanggung berfungsi untuk memikul beban vertikal, horisontal, serta momen yang berasal dari beban tetap maupun dari beban sementara, dengan bentuk segi empat dan bulat dengan ukuran yang bervariasi semakin keatas diameternya semakin mengecil disesuaikan dengan beban yang dipikulnya. Pada rancangan top floor, kemungkinan adanya sistem cantilever pada kolom-kolomnya untuk menambah kekuatan karena adanya overstek bangunan pada puncaknya.
 - Balok
Balok pada perencanaan kampus INISNU Temanggung ini berfungsi menghubungkan kolom yang satu dengan yang lain, terdiri dari balok induk dan balok anak, yang membagi-bagi pelat menjadi segmen-segmen tertentu. Pada struktur atas bangunan yang direncanakan, sebagai pengaman terhadap penurunan pondasi dan kemudahan struktur digunakan expansion joint (dilatasi) dengan ketebalan ± 15 cm.
 - Pelat lantai
Sistem lantai yang digunakan dalam kampus INISNU Temanggung yang direncanakan adalah *grid floor system*. Karakteristik sistem dari grid floor system adalah:
 - Merupakan pengembangan dari sistem slab dengan menambah balok anak memanjang dan melebar.
 - Luasan lantai lebih bebas dan lebih optimal.
 - Material umum yang digunakan adalah beton bertulang baja
 - Mempunyai kesesuaian dengan sistem struktur yang digunakan dengan bentuk grid-grid.
 - Struktur atap
Sistem konstruksi atap yang digunakan dalam perencanaan kampus INISNU Temanggung terdiri dari:
 - *System slab roof* (dak beton)
 - *System truss frame* (rangka baja)

4.9. Konsep Perlengkapan Bangunan

Konsep perlengkapan bangunan yang digunakan untuk kampus INISNU Temanggung dibagi menjadi dua kelompok yaitu:

- a. Kelompok mekanikal
 - Sistem plumbing
 - Sistem sanitasi
 - Fire protection
 - Air condition
 - Sistem transportasi
 - Gen-set
 - Pengawasan sampah

b. Kelompok elektrik

- Instalasi listrik

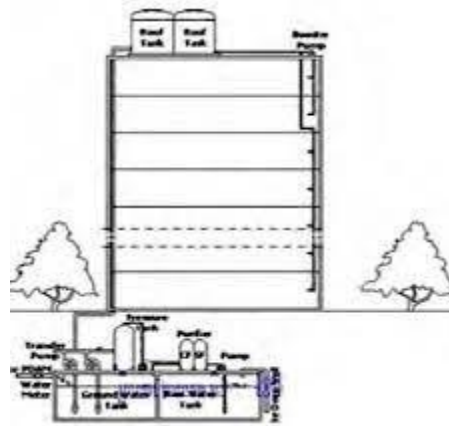
Konsep perlengkapan bangunan kampus INISNU Temanggung adalah sebagai berikut:

a. Kelompok mekanikal

- Sistem plumbing

Sistem distribusi air bersih yang digunakan adalah sistem *down feed distribution*.

Skema distribusi air bersih:



gambar 2 jaringan air bersih

sumber : www.google.com

- Sistem sanitasi

Sistem pembuangan air ini dibedakan menjadi:

- Air kotor dari pantry

Sistem jaringan air ini yaitu air dari dapur ditampung pada bak penampungan sementara/bak penangkap lemak kemudian baru dialirkan ke sumur resapan, dan selanjutnya dialirkan ke riol kota.

- Air kotor lavatory/wc

Sistem jaringannya adalah air kotor ditampung di bak penampung sementara kemudian dialirkan ke sumur resapan baru kemudian dialirkan ke riol kota (jarak peresapan dengan sumber air minimal 15 meter).

- Air hujan

Langsung dialirkan ke riol kota melalui saluran terbuka maupun tertutup dengan beberapa bak kontrol tiap jarak 6m.

Untuk yang jatuh melalui atap bangunan dialirkan melalui pipa paralon menuju kebawah/bak penampung air hujan sementara, kemudian melalui saluran air hujan dialirkan ke riol kota.

- Fire protection

Sistem pencegahan kebakaran untuk bangunan kampus INISNU Temanggung ini, terdiri dari:

- Sistem pemberitahuan dini

- Sistem pemadam kebakaran, misalnya *fire sprinkler*, *fire hydrant*, *fire extinguisher*, *halon system* (gas halon).

Konsep sistem pencegahan kebakaran pada bangunan kampus INISNU Temanggung yang direncanakan adalah *fire sprinkler* untuk ruang-ruang dalam dan *fire hydrant* untuk ruang bagian luar, selain itu pada titik-titik tertentu juga akan disediakan *dry chemical powder* (apar serbuk kimia).

- Air condition

Untuk pendekatan ini akan dibahas dengan rinci pada sub bab konsep persyaratan ruang.

- Sistem transportasi

Jenis transportasi dalam bangunan kampus INISNU Temanggung yang direncanakan, antara lain:

- Lift

Untuk bangunan kampus INISNU yang direncanakan ini menggunakan lift yang terdiri dari lift penumpang dan lift barang.

- Tangga

Untuk bangunan kampus INISNU yang direncanakan ini menggunakan tangga dengan ukuran anak tangga:

- ♦ Tinggi/*uptrade* antara 16-17 cm

- ♦ Lebar/*antrade* antara 29-30 cm

lebar tangga:

- Lebar 35-40 cm untuk tangga sempit dan melengkung pada rangkain sebelah luar.
- Lebar 55 cm digunakan untuk tangga lebar dan lurus.

- Lebar 125 digunakan untuk tangga yang memungkinkan untuk dilewati oleh dua orang yang berpapasan.
- Lebar 1,875 m digunakan untuk tangga yang memungkinkan untuk dilewati 3 orang yang berpapasan.

▪ Genset

Penempatan peralatan ini terpisah dengan bangunan utama kampus INISNU Temanggung yang direncanakan.

▪ Pengawasan sampah

Sistem pengawasan sampah:

Disediakan kotak/bak sampah pada tiap jarak tertentu pada tempat yang sesuai/strategis untuk pembuangan sampah, kemudian dari kotak-kotak sampah tersebut dikumpulkan pada bak penampung sampah induk yang terletak diluar bangunan (mudah dicapai oleh truk pengangkut sampah dinas kebersihan kota). Selanjutnya sampah diangkut/dibawa menuju tempat pembuangan akhir (tpa) yang biasanya terletak diluar kota.

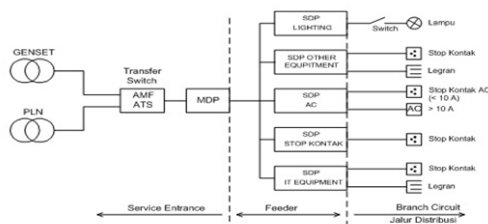
b. Kelompok elektrik

• Instalasi listrik

Sistem jaringan:

- Sumber listrik utama berasal dari jaringan PLN, dan sebagai fungsi cadangan menggunakan generator (genset)
- Alur listrik dari PLN dialirkan ke R. Panel induk/gardu listrik, kemudian di distribusikan ke bagian atau ruang-ruang yang membutuhkan
- Genset harus bisa menggantikan fungsi PLN secara otomatis apabila listrik dari PLN padam.

Skema instalasi jaringan listrik:



gambar 3 Jaringan Listrik

sumber : www.google.com

• Sistem penangkal petir

Sistem penangkal petir yang digunakan dalam kampus INISNU Temanggung ini adalah sistem fanklin, dengan memandang bahwa sistem ini sederhana dan biaya pemasangan maupun perawatannya yang relatif murah.

4.10 Konsep Persyaratan Ruang

Adapun yang termasuk didalam persyaratan ruang meliputi, antara lain:

1) Konsep Pencahayaan

Pada prinsipnya, kampus INISNU Temanggung yang direncanakan ini memakai dua sistem pencahayaan, yaitu:

a. Pencahayaan alami

Pencahayaan alami untuk ruang-ruang yang terdapat didalam kampus INISNU Temanggung adalah pencahayaan dengan penyinaran yang tidak dipantulkan secara langsung, agar tidak menimbulkan kesialaun yang tinggi. Dan untuk menghindari kemungkinan masih adanya keadaan silau, maka benda/material yang dipakai sebagai reflektor adalah yang menyerap cahaya atau yang mempunyai daya pantul rendah/jelek.

b. Pencahayaan buatan

Konsep ini ditekankan pada:

- Sumber cahaya adalah lampu penerangan yang diperoleh dari adanya daya listrik
- Jarak antara sumber penerangan dengan objek terhadap kuat cahaya penerangan.
- Dipergunakan apabila sinar matahari tidak efektif lagi, misalnya mendung dan pada malam hari.

Kriteria perencanaan penerangan untuk kampus INISNU Temanggung antara lain:

- Ruang latihan fisik 200 lux (± 8 watt/m²)
- Ruang kuliah 300 lux (± 12 watt/m²)
- Ruang kerja/kantor 350 lux (± 15 watt/m²)

- | | |
|----------------------|--|
| • Hall/lobby | 250 lux (± 10 watt/m ²) |
| • Koridor/lift | 200 lux (± 8 watt/m ²) |
| • R. Utilitas | 125 lux (± 6 watt/m ²) |
| • Parking area | 100 lux (± 4 watt/m ²) |
| • R. Serba guna/aula | 150 lux (± 7 watt/m ²) |

Untuk sumberdayanya dipergunakan sesuai dengan kondisi pelayanannya/distribusi, antara lain:

- Kondisi normal
PLN sebagai sumberdaya utama yang akan memberikan pelayanan dalam kondisi normal kesemua beban bangunan.
- Kondisi penting/essential
Sebagai sumber cadangan pada saat PLN tidak dapat memberikan pelayanan, dengan sistem starting bisa secara manual atau otomatis.
- Kondisi darurat/emergency
Sebagai sumberdaya darurat dimana PLN dan diesel gen-set tidak dapat memberikan pelayanan. UPS hanya melayani lampu-lampu emergency/exit orientasi saja. UPS ini bisa secara sentral maupun individu pada tiap titik-titik lampu yang dilayani.

Sedangkan untuk sistem operasinya bisa dibagi menjadi dua macam, yaitu:

- Dalam keadaan normal, beban pelayanan PLN sesuai kebutuhan.
- Dalam keadaan darurat bila PLN tidak dapat melayani, terdapat pembagian beban sebagai berikut:
 - Penerangan pengelola/kantor dilayani 25%
 - Penerangan R. Utama/pendidikan dilayani 50%
 - Penerangan luar dilayani 25%

Sistem penyinaran yang digunakan pada kampus INISNU Temanggung adalah sistem penyinaran langsung dan semi langsung, dengan melihat fungsi kegiatan dari masing-masing ruang.

2) Konsep Penghawaan

Pada prinsipnya digunakan dua sistem penghawaan yaitu:

1) Penghawaan alami

Dalam sistem penggantian udara secara alami, dapat digunakan 2 cara yaitu:

- Cara vertikal dengan menggunakan perbedaan berat jenis, yaitu udara panas akan naik karena berat jenisnya lebih ringan dari udara dingin.
- Cara horizontal dengan perbedaan tekanan udara, yaitu udara akan mengalir dari yang bertekanan tinggi (panas) menuju ke udara yang bertekanan rendah (dingin).

Dari cara-cara tersebut diatas, maka terdapat empat jenis untuk pemasukan/pengaliran udara ke dalam bangunan, yaitu:

- Pemasukan dari atas dan secara langsung, yaitu:
 - Arah angin yang masuk secara horizontal, maka akan terjadi cross ventilasi.
 - Tekanan yang masuk relatif kecil.
- Pemasukan dari bawah dan arahnya dibelokkan, yaitu:
 - Arah angin menjadi vertikal dan tidak akan menjadi cross ventilasi.
 - Tekanan angin yang masuk relatif lebih besar
- Pemasukan dari bawah secara langsung, yaitu:
 - Arah angin yang masuk horizontal, maka akan terjadi cross ventilasi.
 - Tekanan angin yang masuk relatif besar
- Pemasukan dari atas arahnya dibelokkan, yaitu:
 - Arah angin vertikal, tidak terjadi cross ventilasi
 - Tekanan angin yang masuk relatif kecil

Berdasarkan pada kondisi-kondisi tersebut diatas, maka penghawaan alami hanya cocok diterapkan pada ruang-ruang service bangunan seperti: gudang, WC/lavatory, r. Mesin, r. Genset dan lain-lain.

2) Penghawaan buatan

Sistem air condition yang akan digunakan pada kampus INISNU Temanggung adalah *air condition* sentral (ac sentral), dengan pertimbangan sebagai berikut:

- Pemakaiannya sangat efisien untuk ruang dengan luasan besar/lebar.
- Dari segi interiornya cukup menguntungkan, karena penempatan mesin ac (*paket out let ac*) dapat diatur sesuai dengan desain interior yang ada.
- Jumlah ruangan yang banyak akan lebih efisien, karena ditangani dengan sistem sentral.

3) Konsep Akustik

Ruang-ruang didalam kampus INISNU Temanggung yang memerlukan persyaratan pengkondisian ruang dalam sistem akustikal secara khusus antara lain r. Serba guna/auditorium, r. Kuliah, lobby utama, dan lain-lain.

Tuntutan akustikal ruang dipenuhi dengan cara antara lain:

- Bentuk ruang dirancang sedemikian rupa sehingga tidak memungkinkan terjadinya gema/resonansi, misalnya dengan memantulkan bunyi ke luar ruangan.
- Dengan pemakaian daya serap bunyi dari pemakaian bahan-bahan akustikal, terutama bahan peredam suara (*absorber*) pada dinding, atap atau lantai.



Gambar 1. Letak terminal tipe A Banjarnegara

5. KESIMPULAN

Redesain Kampus INISNU Temanggung yang menggunakan pendekatan green building telah menggunakan kriteria yang telah ditentukan oleh lembaga green building. Penggunaan pendekatan green building dalam redesign kampus INISNU telah diterapkan dalam beberapa elemen bangunan seperti dalam pengolahan lahan hijau, pengelolaan sampah yang sesuai dengan kriteria green dan pengolahan limbah air kotor. Pengembangan elemen-elemen bangunan yang berdasarkan pada kriteria green building masih bisa ditambah agar penerapan green building menjadi lebih efektif lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Green Building Council Indonesia. 2011. Panduan Penerapan Perangkat Penilaian Bangunan Hijau GREENSHIP Versi 1.0. Jakarta: Green Building Council Indonesia. Tersedia: xa.yimg.com/kq/groups/20983279/1925612647/name/GREENSHIP di akses pada 4 Desember 2021
- Hermawan, Hermawan et al. 2022. "COMFORT PERCEPTIONS OF VISITORS OF PUBLIC OPEN SPACE ' DIENG BOULEVARD ' WONOSOBO , INDONESIA." 4(1): 14–26.
- Hermawan, Hermawan, Dandy Fiyantoro, Annisa Nabila Arrizqi, and Jozef Svajlenka. 2023. "Green Architecture of Nahdlatul Ulama Yogyakarta University Campus Building From Material and Energy Aspects." *Journal of Architectural Research and Education* 5(2): 229–38.
- <https://dikti.kemdikbud.go.id/tugas-fungsi/> di akses pada 11 November 2021
- <https://www.homedit.com/eco-friendly-skyscraper-in-singapore/#:~:text=The%20EDITT%20Tower%20is%20here,and%20respect%20for%20the%20environment.> Di akses pada 12 Desember 2021
- <https://www.lifestyleasia.com/sg/culture/property-and-architecture/5-eco-friendly-buildings-making-singapore-greener-than-ever/> di akses pada 12 Desember 2021
- <https://www.timeout.com/singapore/things-to-do/the-most-stunning-green-architecture-in-singapore> di akses pada 11 Desember 2021
- Muafani. 2000. Redesain kampus IIQ dengan pendekatan akustikal. Tugas akhir. Universitas diponegoro.
- Widhiarto, Bagas Cahyo, Hermawan, and Muafani. 2023. "IMPLEMENTATION OF ECOLOGICAL ARCHITECTURE IN WONOSOBO ZOO DESIGN." *Clean Energy and Smart Technology* 02(01): 17–19.