

Perancangan Kawasan Pendidikan Advent dengan Pendekatan Arsitektur Hijau di Kabupaten Kupang

Mariano Nicolaus Siba¹⁾, Rifat Y.Y. Maromon²⁾, Suliha N. I. Neonufa^{3)*}

^{1,2,3)}Program Studi Arsitektur, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana

Abstrak

Sekolah merupakan penyelenggara pendidikan dan menjadi fasilitas utama untuk mendukung proses belajar mengajar secara berjenjang dan berkesinambungan. Sekolah Lanjutan Advent di Kabupaten Kupang memfasilitasi Sekolah Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Sekolah Lanjutan Advent memiliki kekurangan sarana prasarana penunjang pendidikan dan perencanaan jangka panjang pada kawasan pendidikan akan dilakukan pengembangan fasilitas kearah pendidikan tinggi. Berdasarkan permasalahan dan isu tersebut maka dilakukan perancangan kawasan pendidikan. Perancangan kawasan pendidikan bertujuan untuk merancang fasilitas pendidikan dan penataan kawasan secara menyeluruh. Metode perancangan menggunakan pendekatan arsitektur hijau dan kampus hijau, dengan memaksimalkan penerapan pendekatan pada sarana prasarana ruang luar dan fasilitas utama kawasan berupa perancangan sistem sirkulasi yang aman, nyaman, sehat dan manusiawi, sistem pemanfaatan air dan listrik yang lebih efektif, sistem pengolahan sampah, penghijauan hutan kampus, perancangan sistem transportasi ramah lingkungan, pemanfaatan sumber energi alami pada bangunan dan penggabungan ruang-ruang yang memiliki fungsi sejenis agar dapat terciptanya kawasan yang lebih efektif dan efisien. Hasil perancangan kawasan meliputi perancangan ruang luar secara menyeluruh, perancangan fasilitas pendidikan berupa bangunan sekolah, universitas dan auditorium, perancangan fasilitas penunjang berupa asrama dan gereja dan perancangan bangunan servis dengan memaksimalkan penerapan pendekatan arsitektur hijau dan kampus hijau pada sarana prasarana kawasan.

Kata-kunci : Arsitektur Hijau, Kampus Hijau, perancangan

Abstract

The school organizes education and becomes the main facility to support the teaching and learning process in a tiered and sustainable manner. Adventist Secondary Schools in Kupang Regency facilitate Junior High School (SMP), High School (SMA) and Vocational High School (SMK). Adventist Secondary School lacks infrastructure supporting education, and long-term planning in the education area will be carried out to develop facilities towards higher education. Based on these problems and issues, the design of the education area is carried out. The design of the education area aims to design educational facilities and the overall arrangement of the area. The design method uses a green architecture approach and green campus by maximizing the application of approaches to outdoor infrastructure and the main facilities of the area in the form of the design of a safe, comfortable, healthy and humane circulation system, more effective water and electricity utilization system, waste treatment system, the greening of campus forests, design of environmentally friendly transportation systems, utilization of natural energy sources in buildings and the incorporation of proprietary spaces similar functions in order to create more effective and efficient areas. The results of the design of the area include the design of the outdoor space as a whole, the design of educational facilities in the form of school buildings, universities and auditoriums, the design of supporting facilities in the form of dormitories and churches and the design of service buildings by maximizing the application of green architecture approaches and green campuses to regional infrastructure facilities.

Keywords : Green Architecture, Green Campus, design

Kontak Penulis

Suliha N. I. Neonufa
Program Studi Arsitektur, Fakultas Sains dan Teknik,
Universitas Nusa Cendana
Jl. Adi Sucipto Penfui, Kota Kupang, NTT 85111
Telp: 0380-881590 Fax: -
E-mail : sulihaneonufa@staf.undana.ac.id

Pendahuluan

Pendidikan merupakan proses yang diperlukan untuk mendapatkan keseimbangan dan kesempurnaan dalam perkembangan individu maupun masyarakat. Dalam Undang-Undang Pendidikan Nasional Nomor 2 Tahun 1989, pemerintah berupaya meningkatkan taraf kehidupan rakyat dengan mewajibkan semua warga negara Indonesia yang berusia 7-12 tahun dan 12-15 tahun untuk menamatkan pendidikan dasar dengan program 6 tahun di SD (sekolah dasar) dan 3 tahun di SMP (Sekolah menengah Pertama) secara merata.

Pendidikan di Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 terbagi ke dalam tiga jalur utama, yaitu pendidikan formal, pendidikan nonformal dan pendidikan informal. Pendidikan formal adalah, jalur pendidikan yang terstruktur dan berjenjang yang terdiri dari pendidikan dasar (SD, SMP), pendidikan menengah (SMA/SMK), dan pendidikan tinggi. Pendidikan non-formal adalah jalur pendidikan diluar pendidikan formal yang dapat dilaksanakan secara terstruktur dan berjenjang, dan pendidikan informal adalah jalur pendidikan keluarga dan lingkungan. Dalam menyelenggarakan pendidikan perlu adanya fasilitas penunjang yang dapat mendukung proses belajar mengajar (Nurkholis, 2013). Sekolah adalah satuan pendidikan yang berjenjang dan berkesinambungan untuk menyelenggarakan kegiatan belajar mengajar (UU Sisdiknas No.2 Tahun 1989). Sekolah mempunyai standarisasi sarana dan prasarana penunjang proses belajar mengajar, diantaranya satuan pendidikan, lahan, bangunan gedung, ruang kelas dan ruang penunjang lainnya, menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI No. 24 Tahun 2007 dan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 34 Tahun 2018 tentang standar sarana dan prasarana SD, SMP, SMA dan SMK.

Sekolah Lanjutan Advent (SLA) merupakan salah satu sekolah yang memfasilitasi pendidikan dasar dan menengah di Kabupaten Kupang. Sekolah tersebut terletak di Desa Noelbaki, Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang, dan berada di bawah bimbingan Gereja Masehi Advent Hari Ketujuh (GMAHK). Sekolah Lanjutan Advent (SLA) dibangun pada lahan seluas 8.6 (86.273 M²) hektar dari luasan total 13 hektar. Terdapat 2 tingkatan pendidikan yaitu SMP dan SMA/SMK dengan jumlah siswa/siswi keseluruhan 415 orang. Sekolah tersebut memiliki fasilitas asrama yang di peruntukkan bagi siswa/siswi SMP dan SMA/SMK¹.

Sekolah Lanjutan Advent (SLA) memiliki beberapa kekurangan yang disebabkan karena bertambahnya jumlah pengguna sekolah diantaranya, kurangnya fasilitas sarana prasarana penunjang pendidikan, kurangnya fasilitas umum bagi siswa/siswi untuk kegiatan di luar

sekolah, fasilitas yang ada butuh perluasan dan peremajaan dan belum tersedia bangunan yang dikhususkan untuk SMK. Dalam perencanaan jangka panjang, kawasan Sekolah Lanjutan Advent akan dibangun sebuah perguruan tinggi yang dinamakan Universitas Advent, sehingga perlu adanya perancangan sarana prasarana secara keseluruhan².

Lokasi kawasan Sekolah Lanjutan Advent terletak pada daerah yang beriklim tropis lembab. Durasi musim hujan sangat pendek yaitu 3-4 bulan, sedangkan musim kemarau 8-9 bulan dan suhu udara berkisar antara 27.0°C (Pemerintah Kabupaten Kupang, 2013). Pada lokasi perancangan, terdapat beberapa permasalahan yang timbul diakibatkan oleh iklim, diantaranya kurangnya jumlah pasokan air bersih yang diperoleh pada musim kemarau, terjadinya panas berlebih pada musim kemarau, yang mengakibatkan tingginya temperatur udara dan tingginya kelembapan udara sehingga dapat mengganggu proses belajar dan mengajar.

Berdasarkan fakta yang telah dijabarkan diatas, maka dilakukan perancangan sarana prasarana pada kawasan Sekolah Lanjutan Advent dan mengubah nama kawasan menjadi kawasan Pendidikan Advent. Menanggapi isu lingkungan, dalam perancangan kawasan lebih memahami kondisi lingkungan, dengan menerapkan pendekatan yang ramah terhadap lingkungan. Pendekatan arsitektur hijau merupakan salah satu pendekatan yang memiliki konsep meminimalkan pengaruh buruk terhadap lingkungan alam maupun manusia dan menghasilkan tempat hidup lebih baik dan lebih sehat, yang dilakukan dengan cara memanfaatkan sumber energi dan sumber daya alam secara efisien dan optimal (Handayani, 2009) sehingga dilakukan perancangan Kawasan Pendidikan Advent dengan pendekatan arsitektur hijau.

Prinsip arsitektur hijau yang digunakan pada perancangan kawasan ialah prinsip arsitektur hijau menurut Vale dan Vale (1996) yaitu hemat energi, memperhatikan kondisi iklim, meminimalkan sumber daya baru, memperhatikan keadaan tapak dan memperhatikan pengguna bangunan. Dalam perancangan kawasan konsep arsitektur hijau didukung dengan konsep kampus hijau. Konsep ini berfokus pada perancangan sarana prasarana ruang luar yang ramah terhadap lingkungan (PPLH-IPB, 2010; Institut Teknologi Bandung, 2019). Prinsip dasar konsep kampus hijau yang digunakan ialah evaluasi dan revitalisasi *master plan* kampus berbasis kampus hijau, sistim sirkulasi yang aman, nyaman, sehat dan manusiawi, peningkatan efisiensi pemakaian dan kualitas air, program peningkatan efisiensi energi listrik, pengolahan sampah terpadu, penghijauan hutan kampus terpadu dan pembuatan wahana transportasi internal kampus ramah lingkungan.

¹ Wawancara, Pdt. Ishak Nahonin (Direktur Sekolah Lanjutan Advent). 1 April 2019

² Wawancara, Pdt. Ishak Nahonin (Direktur Sekolah Lanjutan Advent). 1 April 2019

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif. Metode ini digunakan untuk meneliti pada kondisi objek alamiah dan peneliti merupakan instrumen kunci (Sugiono, 2005; Ashadi, Anisa dan Nuraini, 2018; Nurdin dan Hartati, 2019). Tempat penelitian berada pada lokasi perancangan yang terletak di Desa Noelbaki Kecamatan Kupang Tengah Kabupaten Kupang. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan februari tahun 2020 dan Pada penelitian ini yang menjadi subjek ialah tempat/lokasi perancangan kawasan Pendidikan Advent.

Jenis data dalam perancangan kawasan Pendidikan Advent terbagi menjadi 2 yaitu, data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung pada Kawasan Pendidikan Advent dengan menggunakan metode wawancara dan observasi, data primer yang dibutuhkan pada lokasi ialah batas administrasi lokasi, luasan lokasi, sarana prasarana yang ada, perencanaan perancangan kawasan (fasilitas yang ditambahkan), keadaan topografi, aksesibilitas, vegetasi, utilitas dan potensi pada lokasi. Data sekunder adalah data yang diperoleh melalui studi kepustakaan yang berkaitan dengan perancangan Kawasan Pendidikan Advent. Literatur yang dibutuhkan dalam perancangan Kawasan Pendidikan Advent, yaitu: Permendiknas RI No. 24 Tahun 2007 tentang standar sarana dan prasarana SD, SMP dan SMA, Permendikbud RI No. 34 Tahun 2018 tentang standar nasional sarana dan prasarana pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan, Permenrisetdikti RI No. 44 Tahun 2015 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi, prinsip arsitektur hijau menurut Vale dan Vale (1996) dan prinsip kampus hijau pendidikan tinggi Indonesia.

Hasil dan Pembahasan

(1) Tinjauan lokasi dan pendekatan perancangan

Lokasi perancangan berada pada daerah yang beriklim tropis lembab. Musim hujan berkisar antara 3-4 bulan, sedangkan musim kemarau mencapai 8-9 bulan dan suhu udara berkisar antara 27°C, hal tersebut menyebabkan tingginya temperatur udara dan kelembapan udara. Tingginya temperatur udara dapat mengakibatkan meningkatnya suhu tubuh manusia, sehingga tubuh manusia bereaksi dengan mengeluarkan panas tubuh berupa keringat. Kelembaban udara sangat berpengaruh dalam proses penguapan, pada daerah yang memiliki tingkat kelembaban tinggi akan memperlambat terjadinya penguapan panas tubuh berupa keringat sehingga menyebabkan pelajar akan merasakan kegerahan, hal tersebut dapat mengurangi tingkat kenyamanan dari pelajar sehingga dapat menyebabkan terganggunya proses belajar dan mengajar.

Menanggapi permasalahan tersebut dalam perancangan kawasan menerapkan konsep arsitektur hijau, konsep tersebut memiliki prinsip meminimalkan pengaruh buruk terhadap lingkungan alam maupun manusia dan memanfaatkan energi dan sumber daya alam pada tapak secara optimal. Prinsip arsitektur hijau yang digunakan pada perancangan kawasan ialah prinsip arsitektur hijau menurut Vale dan Vale (1996) yaitu: hemat energi, memperhatikan kondisi iklim, meminimalkan sumber daya baru, memperhatikan keadaan tapak dan memperhatikan pengguna bangunan. Dalam perancangan kawasan, konsep arsitektur hijau didukung dengan konsep kampus hijau. Konsep tersebut berfokus pada perancangan tapak yang ramah terhadap lingkungan (PPLH-IPB, 2010; Institut Teknologi Bandung, 2019).

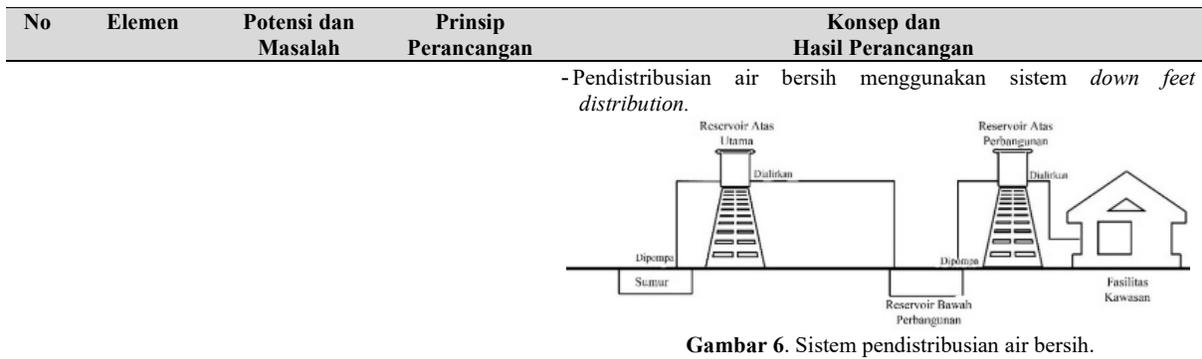
Prinsip dasar konsep kampus hijau yang digunakan ialah evaluasi dan revitalisasi *master plan* kampus berbasis kampus hijau, sistim sirkulasi yang aman, nyaman, sehat dan manusiawi, peningkatan efisiensi pemakaian dan kualitas air, program peningkatan efisiensi energi listrik, pengolahan sampah terpadu, penghijauan hutan kampus terpadu dan pembuatan wahana transportasi internal kampus ramah lingkungan. Berdasarkan konsep perancangan arsitektur hijau dan kampus hijau maka dalam segala aspek perancangan, semaksimal mungkin dapat memanfaatkan potensi yang ada pada kawasan dan mengurangi pengaruh buruk dari lingkungan alam maupun manusia, yang dilakukan dengan cara penataan bentuk, orientasi, bukaan pada bangunan, pemanfaatan lahan dan energi alam, penataan lansekap dan penggunaan sarana prasarana penunjang yang memiliki pengaruh positif terhadap lingkungan alam dan manusia.

(2) Konsep dan hasil perancangan

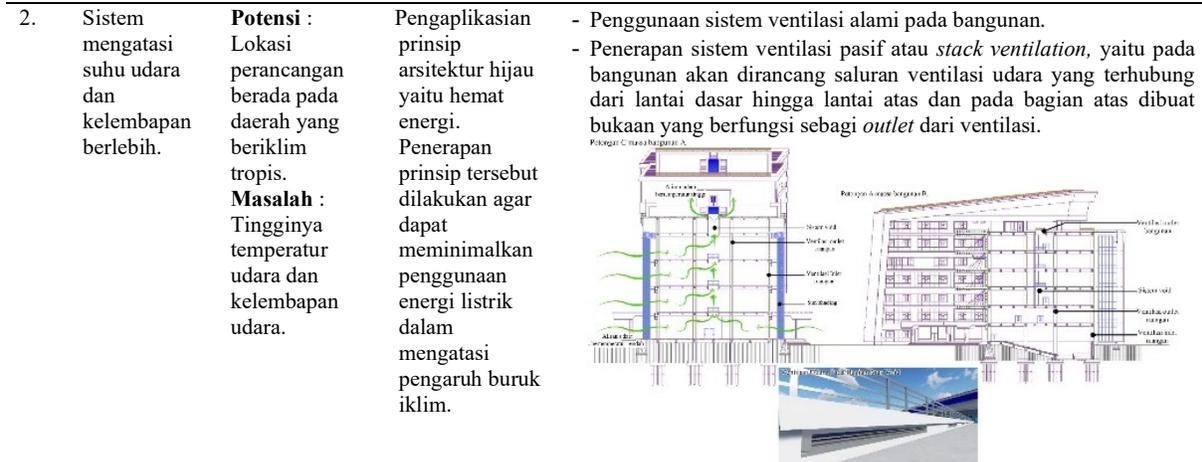
Pada bagian ini membahas tentang penerapan konsep dan hasil desain konsep arsitektur hijau dan kampus hijau dalam mengatasi permasalahan yang diakibatkan oleh iklim dan pada elemen-elemen perancangan tapak.

Tabel 1. Konsep dan Hasil Perancangan

No	Elemen	Potensi dan Masalah	Prinsip Perancangan	Konsep dan Hasil Perancangan
Konsep dan hasil perancangan mengatasi permasalahan iklim pada bangunan.				
1	Pengolahan sumber air	<p>Potensi : terdapat sumber air alternatif pada kawasan.</p> <p>Masalah : Pada musim kemarau jumlah pasokan air bersih berkurang.</p>	<p>Pengaplikasian prinsip arsitektur hijau yaitu hemat energi dan prinsip kampus hijau yaitu peningkatan efisiensi pemakaian dan kualitas air.</p>	<p>- Pemanfaatan sumber air alternatif pada kawasan yang berasal dari air hujan.</p> <p>- Pembuatan area tangkapan air hujan pada bangunan didalam kawasan.</p>  <p>Gambar 1. Area tangkapan air hujan.</p> <p>- Pembuatan talang air pada pinggiran area tangkapan air hujan pada bangunan.</p>  <p>Gambar 2. Talang Air.</p> <p>- Perancangan fasilitas didalam bangunan yang berfungsi untuk menyaring polutan dari air hujan.</p>  <p>Gambar 3. Fasilitas penyaringan air hujan.</p> <p>- Perancangan sistem penyimpanan air hujan.</p>  <p>Gambar 4. Bak tampungan air hujan.</p> <p>- Pemanfaatan air bersih yang bersumber dari sumur yang berada didalam kawasan sebagai sumber air utama dan pemanfaatan air bersih yang bersumber dari PDAM sebagai sumber air cadangan.</p>  <p>Gambar 5. Bak tampungan air bersih.</p>



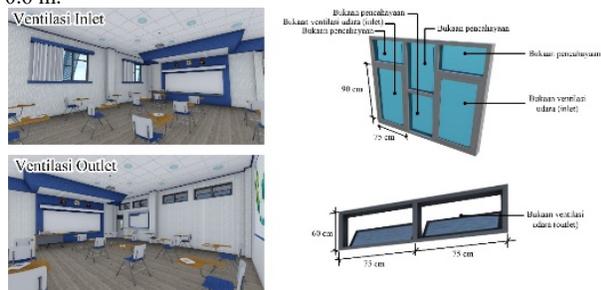
Gambar 6. Sistem pendistribusian air bersih.



Gambar 7. Sistem ventilasi pasif.

- Perancangan luasan ventilasi alami inlet dan outlet disesuaikan dengan fungsi ruangan sehingga pemanfaatan ventilasi alami dapat lebih maksimal.

Ruang kelas SMP : aktifitas yang terjadi di dalamnya relatif sedang sehingga luasan total ventilasi 10% dari luas ruangan. Berdasarkan perhitungan tersebut maka luasan ventilasi pada ruang kelas ialah 6.2 m² dengan luasan ventilasi *inlet* 2.7 m² dibagi pada 4 lubang ventilasi dengan ukuran 0.90 x 0.75 m dan ventilasi outlet 3.5 m² dibagi pada 4 lubang ventilasi dengan ukuran 1,5 x 0.6 m.



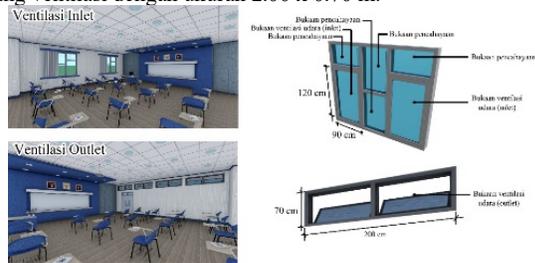
Gambar 8. Luasan ventilasi 1.

Ruang laboratorium Komputer SMP, SMA dan SMK : aktifitas yang berlangsung relatif tinggi dan terdapat alat elektronik yang dapat menghasilkan suhu panas dan berpotensi meningkatkan suhu ruangan yaitu komputer sehingga luasan total ventilasi 15% dari luas ruangan. Berdasarkan perhitungan tersebut maka luasan total ventilasi pada ruang laboratorium komputer ialah 11.16 m² dengan luasan ventilasi *inlet* 5.20 m² dibagi pada 4 lubang ventilasi berukuran 1.13 x 0.75 m dan 4 lubang ventilasi berukuran 0.6 x 0.75 m dan luasan ventilasi *outlet* 5.96 m² dibagi pada 4 lubang ventilasi dengan ukuran 1.90 x 0.80 m.



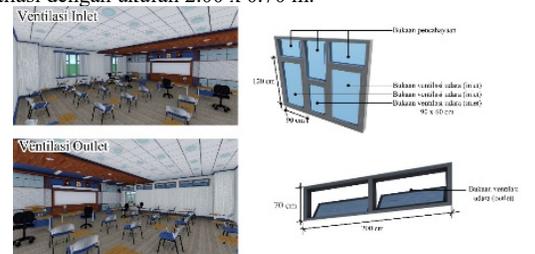
Gambar 9. Luasan ventilasi 2.

Ruang kuliah Universitas Advent : aktifitas yang terjadi relatif sedang sehingga luasan ventilasi dihitung dengan jumlah luasan total 10% dari luas ruangan. Berdasarkan perhitungan tersebut maka luasan ventilasi pada ruang kuliah ialah 10 m² dengan luasan ventilasi *inlet* 4.32 m² dibagi pada 4 lubang ventilasi dengan ukuran 1.20 x 0.90 m dan luasan ventilasi *outlet* 5.68 m² dibagi pada 4 lubang ventilasi dengan ukuran 2.00 x 0.70 m.



Gambar 10. Luasan ventilasi 3.

Ruang seminar Universitas Advent : aktifitas yang berlangsung relatif sedang, sehingga luasan ventilasi dihitung dengan jumlah luasan total 10% dari luasan ruangan. Berdasarkan perhitungan tersebut maka luasan ventilasi pada ruang seminar ialah 11 m² dengan luasan ventilasi *inlet* 5.4 m² dibagi pada 4 lubang ventilasi dengan ukuran 1.20 x 0.90 m dan 2 lubang ventilasi berukuran 0.90 x 0.60 m dan luasan ventilasi *outlet* 5.6 m² dibagi pada 4 lubang ventilasi dengan ukuran 2.00 x 0.70 m.



Gambar 11. Luasan ventilasi 4.

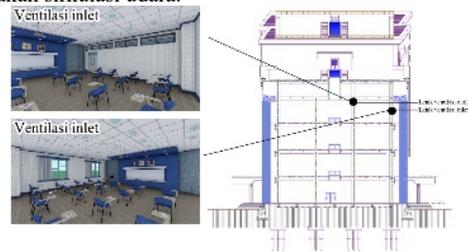
- Jenis bukaan untuk ventilasi *inlet* yang digunakan pada bangunan ialah jendela dengan jenis *casement windows* dan bukaan untuk ventilasi outlet yang digunakan ialah jendela dengan jenis *hopper*.



Gambar 12. Jenis ventilasi yang digunakan.

No	Elemen	Potensi dan Masalah	Prinsip Perancangan	Konsep dan Hasil Perancangan
----	--------	---------------------	---------------------	------------------------------

- Penataan letak ventilasi *inlet* dan *outlet* menyesuaikan dengan arah pergerakan sirkulasi udara.



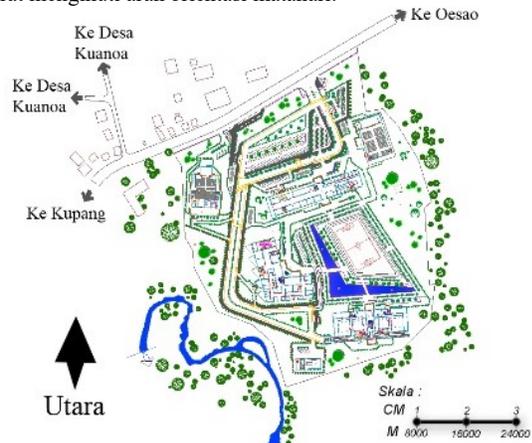
Gambar 13. Letak ventilasi.

- Pewarnaan bagian luar dinding ruangan yang terkena paparan sinar matahari langsung dengan warna cerah.



Gambar 14. Penggunaan warna cerah.

- Penataan ruangan didalam bangunan berorientasi kearah timur-barat mengikuti arah orientasi matahari.



Gambar 15. Penataan ruangan.

- Penggunaan *barrier* pada bukaan bangunan. *Barrier* pada bukaan bangunan berupa *sun shading* dan *over hang*.



Gambar 16. Penggunaan barrier.

- Pemanfaatan vegetasi pada bukaan ventilasi bangunan.



Gambar 17. Pemanfaatan vegetasi.

No	Elemen	Potensi dan Masalah	Prinsip Perancangan	Konsep dan Hasil Perancangan
----	--------	---------------------	---------------------	------------------------------

Konsep dan hasil perancangan mengatasi permasalahan iklim pada bangunan.

3.	Pengolahan sumber air	<p>Potensi : terdapat sumber air alternatif pada kawasan.</p> <p>Masalah : Pada musim kemarau jumlah pasokan air bersih berkurang.</p>	<p>Pengaplikasian prinsip arsitektur hijau yaitu hemat energi dan prinsip kampus hijau yaitu peningkatan efisiensi pemakaian dan kualitas air.</p>	<p>- Perancangan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) pada setiap bangunan didalam kawasan, agar dapat menyaring limbah bangunan berupa air bekas pakai untuk digunakan kembali pada sistem irigasi tapak.</p>  <p>Gambar 18. Ipal pada bangunan.</p>
----	-----------------------	--	--	--

- Perancangan instalasi untuk pendistribusian air dari sungai masuk kedalam lokasi, sehingga air tersebut dapat dimanfaatkan untuk sistem irigasi pada tapak.



Gambar 19. Instalasi pendistribusian air sungai.

4.	Sistem mengatasi suhu udara dan kelembapan berlebih.	<p>Potensi : Lokasi perancangan berada pada daerah yang beriklim tropis.</p> <p>Masalah : Tingginya temperatur udara dan kelembapan udara.</p>	<p>Pengaplikasian prinsip arsitektur hijau yaitu <i>respect for site</i>, yaitu dalam mengatasi suhu udara yang berlebih pada tapak dapat lebih meminimalkan dampak buruk dan mengoptimalkan dampak positif terhadap lingkungan alam maupun manusia.</p>	<p>- Pemanfaatan vegetasi untuk menjaga dan mengendalikan suhu dan kelembapan udara pada kawasan sehingga dilakukan Peremajaan dan penanaman vegetasi.</p>  <p>Gambar 20. Pemanfaatan vegetasi.</p> <p>- Pembuatan waduk atau kolam pada area pusat dari kawasan sehingga dapat membantu menurunkan suhu udara.</p> 
----	--	--	--	---

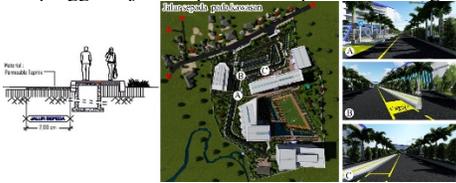


Gambar 21. Pembuatan waduk pada tapak.

- Perancangan fasilitas ruang luar yang terbuka dengan penutup dinding berupa panel dengan saluran ventilasi sehingga dapat memaksimalkan sirkulasi udara dan penanaman vegetasi disekitar fasilitas tersebut agar dapat membantu menurunkan suhu udara.

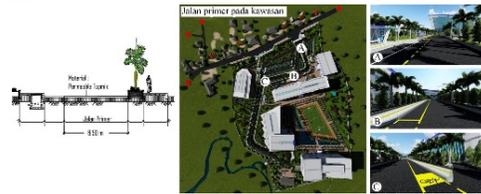


Gambar 22. Fasilitas ruang luar.

No	Elemen	Potensi dan Masalah	Prinsip Perancangan	Konsep dan Hasil Perancangan
5.	Aksesibilitas	<p>Potensi : Lokasi perancangan terletak dipinggir jalan utama yaitu Jl. Timor Raya.</p> <p>Masalah : Tidak adanya pemisah antara akses kendaraan dan pejalan kaki</p>	<p>Pengaplikasian prinsip perancangan kampus hijau yaitu menciptakan sistem sirkulasi yang aman, nyaman, sehat dan manusiawi serta perancangan aksesibilitas pada kawasan harus dapat mengatasi pengaruh buruk iklim.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pemisah akses antara pejalan kaki dan kendaraan bermotor. Pemisah akses tersebut bertujuan untuk mengurangi terjadinya crossing sirkulasi yang dapat membahayakan pengguna kawasan.  <p>Gambar 23. Akses masuk kawasan.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Penanaman vegetasi pada pinggiran area masuk kendaraan bermotor dan pejalan kaki pada kawasan.  <p>Gambar 24. Pemanfaatan vegetasi.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Penyediaan ruang tambahan pada akses masuk kendaraan bermotor, pemisah antara akses masuk dan keluar dan pengaturan dimensi akses lebar 14.5 meter menyesuaikan dengan jalur sirkulasi masuk dan keluar agar dapat mempermudah akses pada kawasan.  <p>Gambar 25. Penyediaan ruang tambahan.</p>
6.	Sirkulasi	<p>Potensi : Pola sirkulasi dan sarana penunjang sirkulasi yang telah ada belum permanen</p> <p>Masalah : Pola sirkulasi yang ada tidak tertata dengan baik sehingga mengakibatkan terjadinya <i>crossing</i> antara sirkulasi pejalan kaki dan kendaraan bermotor</p>	<p>Pengaplikasian prinsip kampus hijau yaitu menciptakan sistem sirkulasi yang aman, nyaman, sehat dan manusiawi dan Perancangan pola sirkulasi pada kawasan harus dapat mengatasi permasalahan iklim</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pola sirkulasi yang diterapkan pada kawasan ialah pola sirkulasi radial. - Perancangan sarana penunjang sirkulasi yang nyaman dan ramah lingkungan berupa pedestrian dan jalur sepeda yang terintegrasi dengan seluruh fasilitas kawasan. - Perancangan dimensi lebar jalur sepeda 2.00m dan penyediaan lahan pada pinggiran jalur sepeda untuk penanaman vegetasi.  <p>Gambar 26. Jalur sepeda.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perancangan dimensi pedestrian 1.25m untuk satu orang dan 2.50m untuk dua orang dan penyediaan lahan untuk penanaman vegetasi.  <p>Gambar 27. Jalur pedestrian.</p>

No	Elemen	Potensi dan Masalah	Prinsip Perancangan	Konsep dan Hasil Perancangan
----	--------	---------------------	---------------------	------------------------------

- Dimensi lebar jalan primer 6.50m dan dimensi jalan sekunder 4.75m penyediaan lahan pada pinggiran jalan untuk penanaman vegetasi.



Gambar 28. Jalan primer.



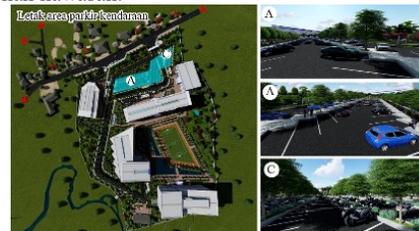
Gambar 29. Jalan sekunder.

7. Pola dan letak parkir

Potensi : Lokasi perancangan memiliki kontur yang relatif datar.
Masalah : Tidak ada sebuah area yang dikhususkan untuk parkir, sehingga pengguna kawasan memanfaatkan area jalan sebagai tempat untuk memarkirkan kendaraan dan permasalahan iklim berupa tingginya suhu udara pada kawasan.

Pengaplikasian prinsip arsitektur hijau yaitu *respect for site* sehingga dalam perancangannya dapat meminimalkan dampak negative kendaraan terhadap lingkungan alam dan manusia dan Perancangan pola dan letak parkir harus dapat mengatasi permasalahan yang diakibatkan oleh iklim

- Pembatasan kendaraan yang masuk kedalam kawasan dengan cara membatasi kapasitas lahan parkir yaitu penyediaan lahan parkir dengan jumlah total 20% dari pengguna kawasan.
- Perancangan pola parkir yang digunakan pada kawasan ialah pola parkir paralel dan parkir miring 45° dan letak area parkir dipusatkan pada satu titik didalam kawasan sehingga dapat mengurangi dampak negatif kendaraan bermotor terhadap keseluruhan kawasan.



Gambar 30. Pola parkir.

- Penanaman vegetasi pada area parkir kendaraan bermotor agar vegetasi dapat mengurangi radiasi panas matahari yang dipantulkan oleh kaca dan *body* kendaraan serta panas yang dihasilkan oleh asap kendaraan.

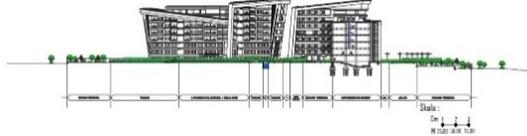


Gambar 31. Pemanfaatan vegetasi.

- Pembuatan rak parkir sepeda dan area parkir kendaraan internal kawasan yang terintegrasi dengan sarana transportasi umum.



Gambar 32. Area parkir kendaraan internal kawasan.

No	Elemen	Potensi dan Masalah	Prinsip Perancangan	Konsep dan Hasil Perancangan
8.	Vegetasi	<p>Potensi : Terdapat beberapa vegetasi hias pada kawasan yang dapat digunakan kembali.</p> <p>Masalah : Penanaman vegetasi hias tidak menyeluruh dan penataan letak yang kurang tertata dengan baik.</p>	<p>Penataan elemen vegetasi pada perancangan kawasan menerapkan salah satu prinsip perancangan kampus hijau yaitu penghijauan hutan kampus terpadu.</p>	<p>- Penataan vegetasi pada kawasan mengaplikasikan prinsip perancangan kampus hijau yaitu penghijauan hutan kampus terpadu, pengaplikasian prinsip tersebut dilakukan dengan cara penataan ulang vegetasi, penambahan vegetasi dan peremajaan vegetasi pada kawasan.</p>  <p>Gambar 33. Penataan vegetasi.</p>
9.	Utilitas	<p>Potensi : Kawasan terletak pada daerah beriklim tropis sehingga memiliki potensi berupa energi alami yaitu panas matahari</p>	<p>Pada perancangan pemanfaatan energi listrik menerapkan prinsip arsitektur hijau yaitu hemat energi.</p>	<p>- Sumber energi listrik utama yang akan digunakan berasal dari PLN dan memanfaatkan energi panas matahari sebagai sumber listrik tambahan dengan menggunakan <i>solar cel</i> dan perancangan ruangan instalasi pada bangunan didalam kawasan untuk pengelolaan listrik yang berasal dari energi matahari.</p>  <p>Gambar 34. Solar cell dan ruang intalasi.</p>
10	Sistem pengolahan sampah	<p>Masalah : Pada lokasi perancangan belum adanya sebuah sistem pengolahan sampah, sampah yang dihasilkan langsung dikumpulkan lalu dibakar sehingga hal tersebut berpotensi merusak lingkungan dan polusi udara.</p>	<p>Pada perancangan sistem pengolahan sampah menerapkan prinsip kampus hijau yaitu pengolahan sampah terpadu.</p>	<p>- Berdasarkan prinsip perancangan tersebut maka Sampah yang dihasilkan pada kawasan dikumpul pada sebuah area, kemudian diolah (dipisahkan berdasarkan jenis organik dan non organik). Sampah organik diolah menjadi pupuk kompos dan sampah non organik dikirim ke tempat daur ulang lanjutan.</p>  <p>Gambar 35. Tempat pengolahan sampah.</p>
11.	Topografi	<p>Potensi : Pada lokasi perancangan bentuk permukaan tanah relatif datar dengan kemiringan 1-3 derajat.</p> <p>Masalah : Pada area kemiringan mencapai 3 derajat sehingga pemanfaatan lahan kurang maksimal.</p>	<p>Penataan topografi pada kawasan menerapkan prinsip <i>respect for site</i> yang dalam penataan kontur dapat menyesuaikan dengan lingkungan sekitar dan tidak merusak lingkungan yang ada serta mempunyai dampak positif terhadap lingkungan.</p>	<p>Penataan kontur pada kawasan dilakukan dengan menggunakan metode <i>cut and fill</i> dengan memanfaatkan sistem terasering pada area yang memiliki kemiringan 3 derajat.</p>  <p>Gambar 36. Potongan site.</p>  <p>Gambar 37. Sistem terasering.</p>

Penutup

Arsitektur hijau merupakan salah satu pendekatan yang memiliki konsep meminimalkan pengaruh buruk terhadap lingkungan alam maupun manusia dan menghasilkan tempat hidup lebih baik dan lebih sehat, yang dilakukan dengan cara memanfaatkan sumber energi dan sumber daya alam secara efisien dan optimal dan kampus hijau merupakan konsep yang berfokus pada perancangan sarana prasarana ruang luar yang ramah terhadap lingkungan. Penerapan konsep arsitektur hijau yang didukung dengan konsep kampus hijau di berbagai elemen tapak dan bangunan serta pada sistem untuk mengatasi permasalahan yang timbul diakibatkan oleh iklim pada perancangan kawasan Pendidikan Advent dapat memberikan dampak positif terhadap lingkungan alam dan manusia. Pengaplikasian konsep arsitektur hijau dan kampus hijau difokuskan pada perancangan fisik dari kawasan, sehingga pada saat adanya aktifitas, fasilitas yang dirancang dapat mendorong pengguna kawasan untuk menciptakan aktifitas yang memiliki pengaruh yang positif terhadap lingkungan.

Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini saya selaku penulis karya tulis ini mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- (1) Pendeta Ishak Nahonin selaku direktur Sekolah Lanjutan Advent yang telah membantu saya sebagai narasumber dalam penulisan karya tulis ini.
- (2) Bapak, mama, kakak dan adik serta keluarga besar saya yang telah memberikan do'a, dukungan dan motivasi kepada saya, sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan karya tulis ini.

Daftar Pustaka

- Ashadi, Anisa dan Nuraini, Ratna Dewi. (2018). *Penerapan Metode Kuantitatif dan Kualitatif Dalam Penelitian Arsitektur*. Jakarta: Arsitektur UMJ Press.
- Handayani, Sri. (2009). *Arsitektur & Lingkungan*. Bandung: Penerbit Universitas Pendidikan Indonesia.
- Institut Teknologi Bandung. (2019, Oktober 7). *Konsep Kampus Hijau (Green Campus)*. Tersedia di: <http://fa.itb.ac.id>
- Menteri Pendidikan Nasional RI. (2007). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI No. 24 Tahun 2007 Tentang Standar Sarana dan Prasarana untuk Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah (SD/MI), Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTS), dan Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA)*. Salinan sesuai dengan aslinya, Biro Hukum dan Organisasi Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI. (2018). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 34 Tahun 2018 Tantang Standar Nasional Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan/ Madrasah Aliyah Kejuruan, standar sarana dan prasarana*. Salinan lampiran VI Kepala Biro Hukum dan Organisasi kementerian pendidikan dan kebudayaan, Jakarta.
- Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI. (2015). *Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi*

- RI No. 44 Tahun 2015 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi*. Salinan sesuai dengan aslinya, Kepala Biro Hukum dan Organisasi Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi. Jakarta.
- Nurdin, Ismail, dan Hartati, Sri. (2019). *Metodologi Penelitian Sosial*. Surabaya: Media Sahabat Cendekia.
- Nurkholis. (2013). Pendidikan dalam Upaya Memajukan Teknologi. *Jurnal Kependidikan*, 25.
- Pemerintah Kabupaten Kupang, (2013). *Profil Daerah Kabupaten Kupang*. Kabupaten Kupang: Pemkab Kupang.
- PPLH-IPB. (2010). *Gerakan Menuju Kampus Hijau*. Workshop Reposisi Peran Stakeholders Dalam Implementasi Kebijakan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Presiden Republik Indonesia. (1989). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 1989 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Presiden Republik Indonesia. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Vale, B. dan Vale, R. (1996). *Green Architecture: Design for a Sustainable Future*. Thames and Hudson.