

KONSEP ARSITEKTUR LANSKAP BIOFILIK PADA PENGEMBANGAN KANTOR PELAYANAN PAJAK PRATAMA DI WATES, KULON PROGO, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Tri Yuni Iswati, Bambang Triratma, Yosafat Winarto, Dyah S. Pradnya P., Ana Hardiana, Maya Andria
Nirawati

Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta
yuniiswati@staff.uns.ac.id

Abstrak

Pemanasan global sudah terjadi nyata di seluruh dunia termasuk di Indonesia. Sektor arsitektur dan bangunan menjadi penyumbang terbesar penyebab peningkatan pemanasan global dunia. Bangunan baik bangunan komersial, residensial, pendidikan, industri dan lain sebagainya membutuhkan pasokan energi yang sangat besar. Energi listrik di Indonesia, didominasi dari sumber energi dari pembangkit energi dengan bahan bakar fosil. Gedung Kantor Pelayanan Pajak Pratama di Wates Kulonprogo merupakan kantor pelayanan publik yang baru. Bangunan telah digunakan sejak tahun 2020 namun lanskap belum direncanakan.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah konsep desain taman Kantor Pajak Wates yang mampu mereduksi pemanasan global pada lingkungan mikro. Konsep menyangkut aspek ekologis, estetis, aktivitas dan kesehatan. Metode yang digunakan adalah dengan metode analisis perencanaan terpadu yang mempertemukan aspek tuntutan dan kebutuhan pelaku aktivitas dalam site/bangunan, eksisting site berkaitan dengan ruang taman yang tersedia. Kajian yang dilakukan dari data diolah dengan teori dan filosofi biofilik, hingga menghasilkan sebuah konsep arsitektur biofilik terpadu antara arsitektur dan lanskap.

Hasil penelitian adalah konsep arsitektur - taman biofilik yang terdiri dari dua bagian. Pertama, taman utama di bagian depan bangunan berfungsi sebagai taman frontal untuk estetika visual, area upacara dan olah raga dan parkir kendaraan dengan komposisi vegetasi rendah, sedang dan tinggi. Kedua, taman parsial di beberapa titik site berfungsi sebagai usur estetis dan relaksasi bagi pelaku aktivitas dalam dan luar ruang. Catatan penting berkaitan dengan hasil kegiatan pengabdian adalah adanya kemungkinan terhadap kompromi terhadap disain pada saat aplikasi pelaksanaan karena pertimbangan situasional.

Kata kunci: Biofilik, Arsitektur Lanskap Kantor, Pemanasan Global, Ekologis.

1. PENDAHULUAN

Taman merupakan satu wujud ruang yang telah ada sejak awal peradaban manusia dalam bentuk dan komposisi yang sederhana sampai dengan yang kompleks, baik menyangkut aspek estetis, dimensi dan fungsi. Taman purba telah mengenal berbagai konsep dan disain dalam memenuhi kebutuhan fisik dan psikologi melalui komposisi serta dimensi komponen furnitur dan vegetasi. Kebutuhan fisik menyangkut pengaruh langsung tatanan taman tersebut terhadap kenyamanan fisik manusia dengan kerindangan, kesejukan dan suara-suara oleh vegetasi secara individual maupun berinteraksi dengan hembusan angin atau curahan air hujan. Kenyamanan visual dan termal tersebut membawa dampak pada kesehatan dengan mereduksi tingkat *stress* sebagai akibat aktivitas.

Dinamika tumbuh kembang disain tata taman dipengaruhi oleh perkembangan peradaban dan rekayasa manusia sebagai akibat upaya pemenuhan kebutuhan yang terus berubah oleh berbagai faktor internal menyangkut hidup/kehidupan sebagai makhluk individu maupun sosial, serta eksternal berupa perubahan iklim. Taman dalam dimensi parsial dalam skala kecil mulai muncul ketika ruang berkehidupan manusia juga mengalami penyempitan dan penyederhanaan. Taman juga mulai masuk dalam ruang ketika manusia mulai beraktivitas di dalam ruang untuk waktu lama, perkembangan taman juga mulai ke arah vertikal mengikuti pola hunian/aktivitas yang semakin mengarah vertikal.

Bentuk taman parsial menjadi lebih beragam ketika taman mulai dibutuhkan oleh beberapa bentuk dinamika aktivitas. Taman rumah hadir menyertai unit-unit rumah yang penghuninya membutuhkannya sebagai satu kebutuhan dalam berpenghuni. Beberapa bangunan publik menjadikan taman-taman tematik sebagai nilai lebih dalam menarik perhatian dan minat pemakainya dengan tujuan estetis, kenyamanan dan kesehatan. Salah satu bangunan tersebut adalah kantor dengan berbagai spesifikasi sesuai dengan karakteristik kegiatan masing-masing, dimana mulai dirasa perlu untuk menghadirkan taman-taman sebagai faktor komplemen dalam mencapai target-target aktivitasnya.

Kantor Pelayanan Pajak Pratama Wates merupakan sebuah kantor pelayanan publik yang baru dan belum lama diopersionalkan. Kantor merupakan bangunan tiga lantai yang berdiri di tepi jalan Wates – Kulonprogo serta memiliki lansekap yang luas. Kondisi saat ini lansekap masih berupa lahan kosong dan belum direncanakan (Gambar 1).



Gambar 1. Kondisi taman eksisting di muka Kantor Pelayanan Pajak Pratama Wates, pada lokasi tepi jalan utama di luar pagar (kiri) dan halaman bangunan di dalam pagar (kanan)

Taman dengan komponen vegetasi maupun furnitur telah diadopsi menjadi basis beberapa strategi disain sebagai sarana bantu beberapa kepentingan. Disain taman biofilik (Kellert, 2015) menjadikan taman sebagai faktor stimulan untuk meningkatkan semangat dan produktivitas kerja dan efisiensi energi ruang. Disain taman biofilik berbasis pada tatanan dan penempatan berbagai jenis, dimensi, dan ekspresi vegetasi yang membangun komunikasi visual dan kenyamanan fisik yang mampu menstimulasi relaksasi individu untuk mereduksi *stress* akibat beban kerja sehingga menciptakan kenyamanan kerja dan produktivitas yang tinggi. Kenyamanan yang terbentuk juga mampu mengurangi perangkat bantu sehingga menghasilkan efisiensi energi dalam penggunaan ruang.

Disain Taman Biofilik telah dimanfaatkan sebagai unsur terapi komplemen terhadap proses penyembuhan beberapa penyakit (Kellert,2005). Efek relaksasi yang mereduksi *stress* ternyata mampu membantu proses penyembuhan pasien, karena dapat memberikan efek psikologis positif pada pasien saat menjalani proses pengobatan medis. Taman-taman alamiah dan artifisial dihadirkan dalam ruang-ruang penyembuhan dan ruang-ruang paska tindakan. Desain biofilik digunakan sebagai metode dalam melakukan perancangan untuk menciptakan tata taman yang dapat menghadirkan nuansa alam sebagai media restoratif bagi fisik manusia dan mampu menyehatkan sistem syaraf. Pada

hakikatnya, desain biofilik adalah sebuah penataan yang mampu menyelaraskan kepentingan alam dan manusia (Kellert, 2005). Penerapan desain biofilik pada pertamanan dapat diwujudkan dengan mengimplementasikan pola-pola desain biofilik pada aspek-aspek penting yang ada pada proses perancangan seperti gubahan *garden furnitures*, pengolahan vegetasi, serta sistem utilitas.

Tanaman pada area lingkungan terdiri dari beberapa kelompok tanaman yang dapat dibagi menjadi 3 jenis, yaitu vegetasi peneduh, vegetasi pengarah, dan juga vegetasi guna menjaga mutu tanah. Jenis vegetasi peneduh diletakkan pada area parkir sehingga dapat memberikan nuansa teduh pada area parkir. Selanjutnya, jenis vegetasi pengarah diletakkan pada sisi jalan agar dapat memberikan efek penanda sebagai batas dan pengarah menuju blok unit perkantoran. Sedangkan untuk vegetasi sebagai penjaga mutu tanah diletakkan pada tiap sudut area terbuka hijau sehingga dapat meningkatkan peresapan air tanah.

Bangunan Kantor merupakan satu fasilitas dengan aktivitas pola spesifik. Dinamika dengan target kerja membentuk suasana ruang dalam dan luar menjadi spesifik sebagai akibat beban kerja dan tekanan psikologi karyawan. Perancangan tata taman sebagai komponen pendamping tata ruang menjadi satu wahana reduksi tekanan kejiwaan karyawan. Komunikasi visual secara aktif maupun pasif antara individu pelaku aktivitas dalam ruang dengan ekspresi tata pertamanan pada zona yang tepat diharapkan mampu mengurangi tingkat *stress*, sehingga membentuk ketahanan dan meningkatkan produktivitas kerja.

Kantor Pelayanan Pajak Pratama Wates merupakan salah satu lembaga dengan tingkat tekanan psikologis karyawan yang cukup tinggi sebagai akibat dari pola dan beban target kerja yang intensif. Masalah yang dihadapi oleh kawasan bangunan KPP Pratama Wates berupa optimalisasi lahan, termasuk area parkir *basement* dan lahan terbuka. Selain itu, terdapat juga masalah *site* dari kawasan kantor KPP Pajak Pratama Wates, karena terletak di persimpangan jalan yang cukup *crowded*, sehingga penempatan area *main entrance* dan *side entrance* yang tepat, akan sangat membantu kenyamanan pengunjung dalam mengakses *site*.

Kawasan bangunan KPP Pratama Wates tersebut dapat diolah menjadi *landscape* yang menarik, untuk mendukung kegiatan perkantoran dalam melayani wajib pajak, sehingga diperoleh kenyamanan dalam berkegiatan. Keterbatasan alokasi lahan untuk ruang terbuka dan pertamanan menjadi permasalahan yang harus dipecahkan ketika unsur tersebut mempunyai beban multi fungsi, yaitu selain sebagai elemen estetis, juga sebagai pembentuk kenyamanan dan pereduksi tekanan kejiwaan karyawan. Disain taman berbasis biofilik menjadi satu strategi yang tepat dalam mewujudkan disain taman di dalam kawasan bangunan ini.

2. METODE PENELITIAN

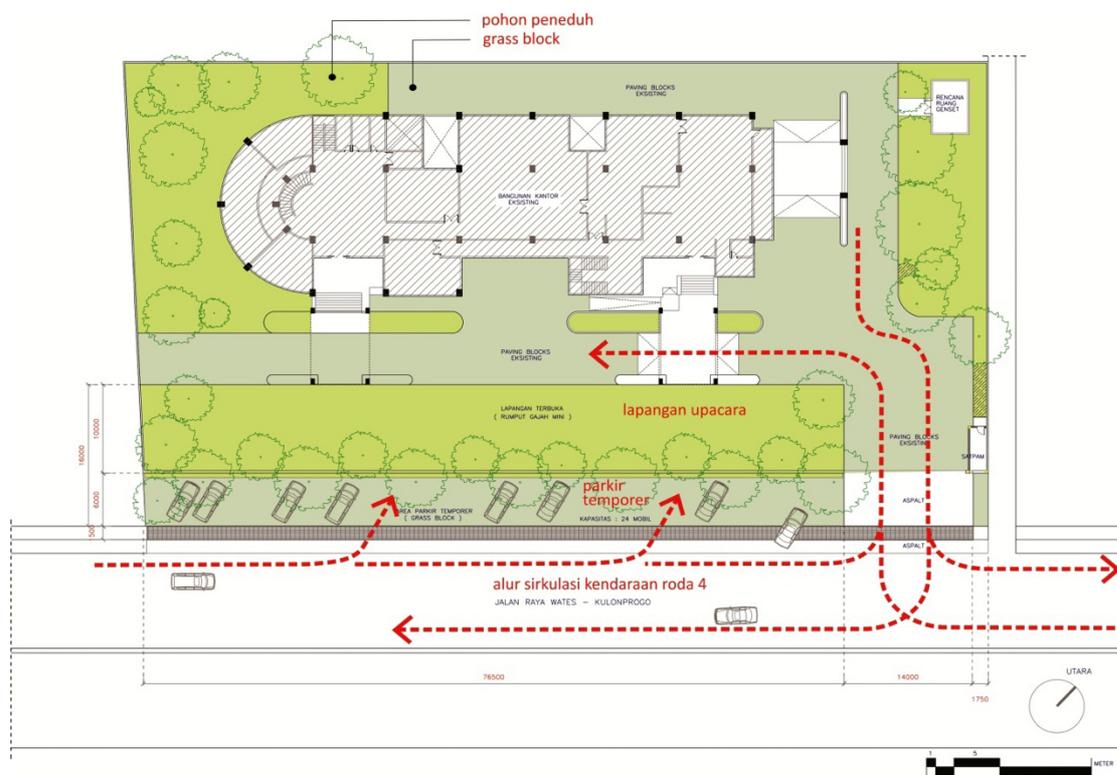
Metode penelitian untuk menggali konsep arsitektur lanskap biofilik Kantor Pajak Pratama Wates menggunakan metode perancangan terpadu arsitektur dan lanskap. Tahap penelitian meliputi pengumpulan data lapangan, studi teori dan preseden, analisis pendekatan desain dan keputusan disain. Metode pendataan menggunakan metoda rekam secara manual dan aplikasi perangkat bantu fotografi dan perangkat lunak grafis AutoCAD untuk menggambar ulang situasi eksisting di lapangan. Data untuk menggambar ulang dibantu dengan data gambar perencanaan yang lalu, dan dilakukan pengecekan atas perubahan gambar rencana. Aspek material data berkaitan dengan kondisi eksisting dan dimensi ruang alokasi taman dan ruang bangunan.

Metode analisis pendekatan disain dengan sketsa grafis secara manual dan bantuan perangkat komputer dalam bentuk animasi sebagai visualisasi disain. Prosedur analisis pendekatan merupakan transformasi konsep-konsep biofilik yang diaplikasi dalam disain taman kasus.

Metode tahap keputusan desain dibutuhkan dalam penyajian desain arsitektur lanskap secara parsial maupun integratif sedemikian sehingga membentuk persepsi yang harmonis oleh semua pihak yang berinteraksi dengan desain taman. Aspek yang perlu diperhatikan dalam penyajian hasil desain adalah teknis dan media. Teknis yang diaplikasikan adalah sketsa, gambar manual, fotografi dan olah komputer, sedangkan media yang digunakan adalah lembar kertas dengan format disesuaikan dengan forum.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Prinsip perencanaan dan perancangan arsitektur lanskap pada Kantor Pelayanan Pajak (KPP) Pratama Wates merupakan turunan dari prinsip biofilik (*Biophilic*), yang diterjemahkan dalam beberapa pemahaman. Taman sebagai pengontrol iklim (*Climate Control*) yang memberikan nilai estetika (*Aesthetics Values*), fungsi taman sebagai pengontrol pemandangan (*Visual control*), serta Penghalang secara fisik (*Physical Barriers*). Taman sebagai pengontrol iklim, artinya taman berfungsi untuk menciptakan iklim mikro di dalam area Kantor Pelayanan Pajak (KPP) Pratama Wates, agar dapat mereduksi termal. Penanaman pohon-pohon peneduh di sekitar bangunan memberikan efek penyejukan di sekitar area kantor (Gambar 2). Pola sirkulasi masuk dan keluar pada satu akses pada posisi yang aman dari persimpangan jalan di sebelah Barat bangunan. Pada sisi halaman luar memungkinkan untuk dijadikan parkir temporer mengingat pada waktu-waktu tertentu (bulan Pebruari hingga April) kedatangan pengunjung mencapai puncaknya. Taman luar dapat difungsikan sebagai parkir temporer.



Gambar 2. Analisis tata lanskap pengontrol iklim dan tata sirkulasi kendaraan pengunjung

Taman dengan vegetasi/pohon di sisi muka bangunan, mengambil konsep kolaborasi harmonis antara bangunan dan taman hijau. Keberadaan bangunan seolah berada di tengah hutan tropis

Nusantara. Keberadaan pepohonan dengan densitas tinggi tidak menghalangi keberadaan bangunan. Estetika bangunan justru terlihat meningkat jika terpadu dengan keberadaan taman/vegetasi dan arah orientasi visual di antara rimbunan daun pepohonan. Densitas pohon mampu menciptakan efek kanopi/payung yang mereduksi termal dari lingkungan, dan menciptakan iklim mikro yang nyaman.

Vegetasi dipilih dengan pertimbangan tanaman tropis yang sesuai dengan iklim dan ketinggian permukaan tanah setempat, kemudahan perawatan, serta memiliki nilai estetika sesuai konsep yang direncanakan. Beberapa aspek yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan vegetasi terkait perancangan taman adalah aspek Ekologis, Aspek Fungsional dan aspek Fisik Lingkungan.

Aspek ekologis dengan mempertimbangkan pemilihan vegetasi baru harus memikirkan pengaruhnya terhadap ketersediaan air serta keberlanjutan ekosistem. Aspek fungsional dengan mempertimbangkan pemilihan vegetasi harus mempertimbangkan aspek fungsional taman. Aspek fisik lingkungan adalah dengan mempertimbangkan pemilihan vegetasi harus memperhatikan kesesuaian antara jenis vegetasi dan fisik lingkungan seperti iklim mikro, air dan tanah.

Selain mempertimbangkan aspek tersebut, pemilihan vegetasi mengacu pada kriteria vegetasi taman sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2008 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan yang meliputi : Tidak beracun, tidak berduri, dahan tidak mudah patah, perakaran, dan tidak mengganggu fondasi; Tajuk cukup rindang dan kompak, tetapi tidak terlalu gelap; Ketinggian tanaman bervariasi, warna hijau dengan variasi warna lain seimbang Perawakan dan bentuk tajuk cukup indah; Kecepatan tumbuh sedang; Berupa habitat tanaman lokal dan tanaman budidaya; Jenis tanaman tahunan atau musiman; Jarak tanam setengah rapat sehingga menghasilkan keteduhan yang optimal; Tahan terhadap hama penyakit tanaman. Pemilihan vegetasi juga mempertimbangkan kemampuan menyerap cemaran udara; dan Sedapat mungkin merupakan tanaman yang mengundang burung dan hewan liar agar menjaga keseimbangan ekosistem lingkungan. Perencanaan vegetasi mempertimbangkan fungsi vegetasi sebagai pagar hidup, penutup permukaan tanah, penutup dinding pagar, spot / kluster tanaman serta sebagai peneduh (Tabel 1).

Tabel 1. Perencanaan Vegetasi Lanskap Kantor Pelayanan Pajak Pratama Wates

Kode	Jenis	Fungsi	No	Species	Nama Ilmiah
A	Tanaman Pembatas	Pagar hidup	1	Lee Kuan Yeuw	<i>Vernonia Elliptica</i> , <i>Vernonia Elaeagnifolia</i> , <i>Tarlmounia Elliptica</i> .
B	Penutup Tanah	Penutup permukaan tanah	2	Rumput Gajah Mini	<i>Pennisetum Purpureum Schamach</i>
				Kakacangan	<i>Arachis Pintol</i>
			3	Krokot	<i>Portulaca Oleracea</i>
			4	Lili Paris Kerdil	<i>Chlorophytum Comosum Landep</i>
			5	Kupea	<i>Cuphea Hyssopifolia</i>
			6	Pangkas variegata	<i>Duranta Erecta 'Aurea'</i>
			7	Fitonia merah / putih	<i>Fittonia Albivensis</i>
			8	Ivy	<i>Hedera Helix</i>
			9	Lili Kucai	<i>Allium Moly</i>
			10	Seruni Rambat	<i>Wedelia Biflora</i>
C	Tanaman rambat	Penutup dinding pagar	11	Alamanda Putih	<i>Allamanda Cathartica</i>
			12	Mandevila Putih	<i>Mandevilla Boliviensis</i>
			13	Kembang Kelinci	<i>Syngonium Auritum</i>
D	Perdu berbunga	Spot/Kluster taman	14	Lonceng Kuning	<i>Allamanda Cathartica</i>
			15	Korimbosa	<i>Passiflora Foetida</i>

			16	Tekomaria	<i>Tecoma Capensis</i>
			17	Melati Bintang	<i>Trachelospermum Jasminoides</i>
E	Pohon Berbunga	Peneduh	18	Kasia kuning	<i>Acacia Mangium Willd</i>
			19	Bintaro	<i>Cerbera Manghas</i>
			20	Dadap Merah	<i>Erythrina Crista-Galli</i>
			21	Kamboja	<i>Plumeria</i>
			22	Cempaka Gondok	<i>Magnolia Liliifera</i>
			23	Tabebuaya Kuning	<i>Handroanthus Chrysotrichus</i>

Pohon tropis berbunga menjadi latar depan kawasan Kantor Pelayanan Pajak (KPP) Pratama Wates. Keberadaan pohon-pohon dengan pemilihan tanaman yang berbunga sepanjang tahun akan menciptakan harmonisasi antara *landscape* dan arsitektur yang berfungsi sebagai bangunan publik. Pohon bunga tropis sepanjang tahun akan menciptakan keasrian dan peneduhan bagi *landscape* di sekitar bangunan.

Konsep perencanaan pemilihan vegetasi mengarah pada keseimbangan alamiah (Gambar 3). Keberadaan pohon dan vegetasi direncanakan secara random baik dalam pola perletakan maupun secara ketinggian bangunan. Namun secara keseluruhan membentuk sebuah garis maya skyline dan densitas yang seimbang. Pengulangan dilakukan secara random pada beberapa jenis tanaman dengan pola perletakan dan ketinggian pohon yang bervariasi. Pola repetisi juga direncanakan pada perdu berbunga sebagai pengarah ke gerbang masuk, menuju kawasan Kantor Pelayanan Pajak (KPP) Pratama Wates. Penekanan diarahkan pada kejelasan akses masuk ke arah kawasan Kantor Pelayanan Pajak (KPP) Pratama Wates. Vegetasi pengarah menggunakan tanaman rambat dan tanaman perdu berbunga pada pagar depan, untuk mengarahkan publik masuk ke gerbang utama. Aksentuasi diorientasikan pada varian bunga dari perdu dan pohon yang berbunga terus sepanjang tahun.



Gambar 3. Analisis pemilihan vegetasi sesuai Tabel 1.

**A (Tanaman Pagar Pembatas), B (Tanaman Penutup Tanah), C (Tanaman Penutup Dinding Pagar)
D (Perdu Berbunga), E (Pohon Berbunga) dan F (Rumput – Grass Block)**

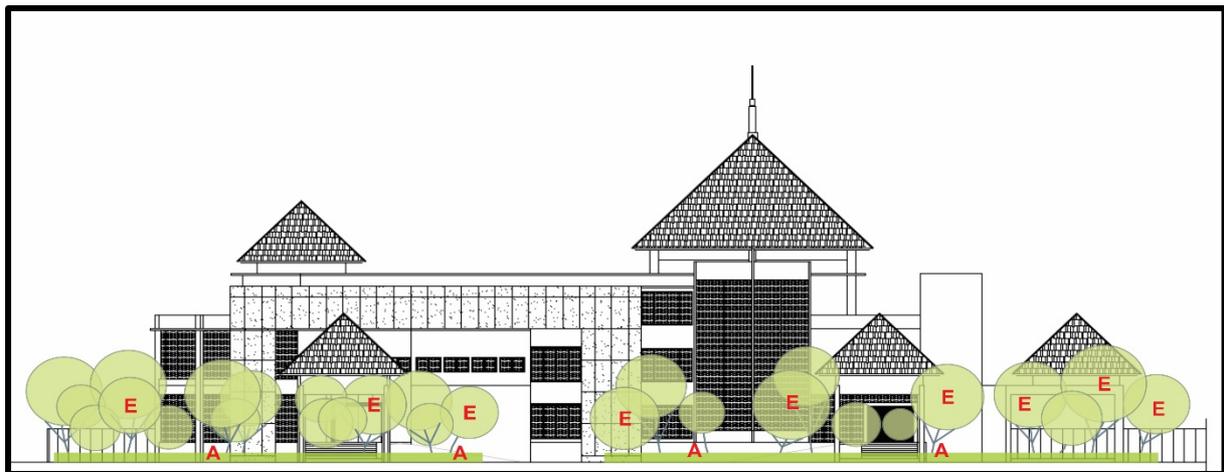
Konsep kesederhanaan dimunculkan pada pemilihan tanaman tropis lokal dan banyak terdapat pada lingkungan sekitarnya. Dominasi pohon di halaman depan dari kawasan Kantor Pelayanan Pajak (KPP) Pratama Wates, juga mereduksi dominasi arsitektur pada lingkungan sekitar. Konsep kontras

muncul pada keberadaan warna-warna bunga yang didominasi warna kuning, merah dan putih diantara warna hijau daun (Gambar 4).



**Gambar 4. Jenis vegetasi pohon peneduh berbunya sepanjang tahun
Atas dari kiri ke kanan : Kasia Kuning, Bintaro dan dadap Merah
Bawah dari kiri ke kanan : Kamboja Bali, Tabebuya dan Cempaka**

Konsep taman biofilik dalam penataan landscape bangunan memberikan ruang antara yang kontemplatif antara kawasan Kantor Pelayanan Pajak (KPP) Pratama Wates dan ruang luar (jalan dan lingkungan sekitar). Konsep biofilik dengan menghadirkan taman yang berfungsi sebagai pengontrol iklim (*Climate Control*) yang memberikan nilai estetika (*Aesthetics Values*), fungsi taman sebagai pengontrol pemandangan (*Visual Control*), serta penghalang secara fisik (*Physical Barriers*) yang harmonis dengan bangunan. Penampilan muka bangunan eksisting Konsep taman biofilik pada perencanaan landscape merupakan upaya menyatukan semua elemen lingkungan dengan arsitektur. Keberadaan vegetasi pada *landscape* menyeimbangkan proporsi antara arsitektur dan lingkungan pada tapak bangunan (Gambar 5).



Gambar 2. Penampilan muka bangunan dan *skyline* tanaman yang direncanakan antara A (Tanaman Pagar Pembatas), E (Pohon Berbunga) dan bangunan sebagai latar belakang menampilkan paduan harmonis antara Arsitektur dan lanskap

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Konsep taman biofilik dalam penataan *landscape* bangunan memberikan ruang antara yang kontemplatif antara kawasan Kantor Pelayanan Pajak (KPP) Pratama Wates dan ruang luar (jalan dan lingkungan sekitar). Konsep taman biofilik pada perencanaan *landscape* merupakan upaya menyatukan semua elemen lingkungan dengan arsitektur. Penerapan desain taman biofilik ini diharapkan dapat menurunkan tingkat tekanan psikologis karyawan yang cukup tinggi sebagai akibat pola dan beban target kerja. Diharapkan taman ini dapat memberikan dampak positif terhadap fisiologis, psikologis, dan kognitif para penggunanya.

Taman yang hadir terpadu harmonis dengan arsitektur menciptakan konsep biofilik yang mendekatkan alam dengan aktivitas manusia. Keberadaan pohon dan vegetasi akan menciptakan iklim mikro di lingkungan sekitar kantor yang mampu mengendalikan iklim (*Climate Control*) dan menurunkan radiasi panas lingkungan. Kehadiran taman tropis yang terpelihara baik juga akan menghadirkan nilai estetika (*Aesthetics Values*) bagi lingkungan dan bangunan. Keberadaan taman vegetasi dan pohon juga menciptakan penghalang secara fisik (*Physical Barriers*) yang membatasi antara lingkungan pelayanan publik yang asri dan kontemplatif, dengan lingkungan luar. Penghalang fisik juga akan mereduksi polusi udara dari jalan raya utama. Keberadaan pohon-pohon dan vegetasi yang rindang akan menyerap emisi dan polusi udara di lingkungan sekitar.

Dalam jangka panjang, kehadiran taman tropis pada lanskap Kantor Pelayanan Pajak Pratama akan menciptakan ekosistem-ekosistem baru di lingkungan sekitar. Ekosistem akan menciptakan keseimbangan lingkungan. Keberadaan pohon akan menghasilkan buah dan biji, serta menghadirkan serangga yang mengundang burung-burung dan hewan liar akan datang dan berkembang biak. Kehadiran hewan liar akan menambah penciptaan suasana alami bagi lingkungan kantor.

Keberadaan pohon, vegetasi dan pemilihan grass block pada perkerasan jalan memberikan area serap maksimal bagi air hujan. Konsep bioklimatik akan lebih optimal apabila di beberapa titik juga direncanakan sumur-sumur resapan serta biopori. Resapan air hujan akan dikonservasi secara alami oleh keberadaan akar-akar pohon.

Saran bagi pengembangan konsep bioklimatik untuk diimplementasikan pada perencanaan bangunan adalah kesiapan anggaran pengadaan dan pemeliharaan yang cukup tinggi. Diperlukan komitmen dan perhatian lebih pada upaya pelestarian lingkungan. Manfaat dari konsep ini tidak secara instant. Dibutuhkan waktu panjang hingga pengguna bangunan dan lingkungan sekitar merasakan manfaat utama dari konsepsi bioklimatik pada arsitektur.

REFERENSI

- Dewobroto, Wiryanto. 2012, *Revitalisasi Kayu Sebagai Bahan Material Konstruksi Melalui Riset Dan Pengajaran* – Studi Kasus di Jurusan Teknik Sipil UPH, Seminar Nasional Desain Teknik Perencanaan.
- Kellert, Stephen R., & Calabrese, Elizabeth F. (2015). *The Practice of Biophilic Design*. Retrieved from www.biophilic-design.com
- Suranto, Yustinus. 2011, *Kayu_Konservasi Cagar Budaya Berbahan Kayu dengan Bahan Tradisional*, Balai Konservasi Peninggalan Borobudur.
- Pekerjaan Pembangunan Gedung Kantor KPP Pratama Wates Rahap II*, tahun anggaran 2017, As Built Drawing, Japayasaprima Konstruksindo.
- Hakim, R., 2014, *Komponen Perancangan Arsitektur Lansekap, Prinsip-unsur dan Aplikasi Design*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Tjia, Benny O, 2013, *Taman Tropis Berbunga*, Gaya Favorit Press, Jakart