
ANALISIS PAPARAN RADIASI SINAR ULTRAVIOLET (UV-A) PADA SEGMENT KORIDOR JALAN GATOT SUBROTO SURAKARTA

Manggala Dwi Anom P.

Program Studi Arsitektur
Universitas Muhammadiyah Surakarta
manggala.eru@gmail.com

Qomarun

Program Studi Arsitektur
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Qomarun@ums.ac.id

ABSTRAK

Kondisi Termal global meningkat setiap tahunnya karena penurunan lapisan stratosfer secara global sebesar 3% dalam kurun waktu 20 tahun terakhir, kondisi berkurangnya ozon ini, didukung oleh hasil monitoring lembaga penerbangan dan antariksa nasional (<http://lapan.com/ozon-bidang> komposisi atmosfer) yang menyatakan bahwa di atas antariksa lapisan ozon menipis 50% pada musim dingin dan musim panas sehingga sinar UV-A yang sampai ke bumi bertambah. Meningkatnya sinar UV-A dan kurangnya persiapan serta laju pertumbuhan Kota yang begitu cepat dengan ketidaksadaran terhadap Kondisi Atmosfer Kota menjadi pemicu utama permasalahan Termal Ruang Kota muncul. Metode yang digunakan adalah metode observasi langsung dan studi literatur, Model simulasi menggunakan Software Rhinoceros-Ladybug dan hasil Output di sesuaikan dengan standar nilai ambang batas paparan radiasi. Hasil Penelitian ini menunjukkan nilai cacah radiasi minimum dan maksimum sinar UV-A dalam sehari dan sebulan berturut turut untuk segmen 1 jalan Gatot Subroto Surakarta berkisar $0,38 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ sampai $0,82 \mu\text{W}/\text{cm}^2$; $0,36 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ sampai $0,77 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. Untuk segmen 2 jalan Gatot Subroto Surakarta berkisar $0,39 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ sampai $1,15 \mu\text{W}/\text{cm}^2$; $0,59 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ sampai $1,18 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. Bentuk kurva paparan radiasi sinar UV-A selama sebulan pada kedua segmen menunjukkan bahwa pada jam pertama hingga jam ke tiga mengalami fluktuasi yang besar akibat adanya perubahan titik dan intensitas matahari. Namun, jam ke lima sampai ketujuh relatif sama sama karena kondisi titik dan intensitas matahari tidak memaparkan intensitas yang tinggi. Untuk Interval cacah radiasi sinar UV-A yang dipancarkan matahari pada kedua lokasi tersebut berkisar $0,05 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ sampai $1,17 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ pada interval itu, Intensitas yang terukur didominasi oleh cacah radiasi $0,09 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ sampai $1,15 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. Nilai ini, jika dibandingkan dengan nilai ambang batas pada table 1 lebih dari $0,08 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ dan dinyatakan berbahaya untuk waktu paparan selama 1 jam per hari tepatnya pukul 10:00 – 14:00 WIB.

KEYWORDS:

Sinar Ultraviolet, Paparan, Radiasi, Jalan Gatot Subroto Surakarta, Rhinoceros, Lady Bug

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Rata-rata Terjadi peningkatan kondisi Termal global setiap tahunnya karena penurunan lapisan stratosfer secara global sebesar 3% dalam kurun waktu 20 tahun terakhir, kondisi berkurangnya ozon ini, didukung oleh hasil monitoring lembaga penerbangan dan antariksa nasional (<http://lapan.com/ozon-bidang-komposisi->

atmosfer) yang menyatakan bahwa di atas antariksa lapisan ozon menipis 50% pada musim dingin dan musim panas sehingga sinar UV-A yang sampai ke bumi bertambah.

Meningkatnya sinar UV-A dan kurangnya persiapan serta laju pertumbuhan Kota yang begitu cepat dengan tidak sadar terhadap Kondisi Atmosfer Kota menjadi pemicu utama permasalahan Termal Ruang Kota muncul.

Selain itu Sinar UV-A menjadi pemicu munculnya permasalahan pengguna ruang.

Karena itulah ambang batas radiasi UV-A perlu mendapatkan perhatian lebih, selain iradiasi efektifnya maka masa paparan radiasi juga perlu diketahui.

Terdapatnya nilai batas ambang bisa dijadikan sebagai dasar penentuan cacah radiasi minimum serta maksimum cahaya ultraviolet A dalam satu hari, dan sebulan yang diiringi pembuatan kurva karakteristiknya sepanjang 1hari dalam sebulan. Dampaknya, ditaksir dari interval cacah radiasi cahaya UV- A yang melebihi nilai ambang batas beserta waktu paparannya, termasuk perbandingan intensitas paparan UV- A dengan sinar tampak yang bisa didapatkan.

Jalan Gatot Subroto

Koridor Jalan Gatot Subroto di Kota Surakarta merupakan salah satu ruas Jalan yang menjadi pusat pertumbuhan ekonomi Kota Surakarta. Jalan Gatot Subroto dapat diakses dari Jalan Sumbu utama kota Surakarta yaitu Jalan Slamet Riyadi, Koridor Jalan Gatot Subroto Banyak pelaku aktivitas yang singgah dan jalan jalan disekitar Jalan Gatot Subroto karena tempatnya yang menarik dengan berbagai mural dari pegiat seni setempat dan juga banyak pertokoan yang sangat ramai dikunjungi.

Koridor Jalan Gatot Subroto harus mendapatkan perhatian lebih mengenai bagaimana kinerja ruang tersebut dalam menanggapi paparan radiasi sinar ultraviolet (UV-A) karena Koridor Jalan Gatot Subroto merupakan salah satu koridor jalan dengan pengguna terbesar di Kota Surakarta

Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas maka rumusan masalah yang dapat diangkat dalam penelitian ini adalah.

- Adanya peningkatan suhu rata-rata global yang diakibatkan oleh penurunan lapisan stratosfer menjadikan isu yang harus lebih diperhatikan dalam pertumbuhan kota.
- Bagaimana tingkat paparan radiasi dan nilai ambang batas maksimum dan minimum salah satu koridor dengan

pengguna aktivitas terbesar di Kota Surakarta yaitu koridor Jalan Gatot Subroto.

- Berdasarkan permasalahan di atas, maka muncul pertanyaan penelitian sebagai berikut :
 - a. Berapa nilai cacah radiasi minimum dan maksimum sinar UV-A dalam sehari dan sebulan segmen Koridor jalan Gatot Subroto Surakarta?
 - b. Berapa interval cacah radiasi sinar UV-A yang dipancarkan matahari pada kedua segmen Koridor Jalan Gatot Subroto?
 - c. Bagaimana rekomendasi program yang dapat diterapkan dalam merespon hasil Analisa paparan radiasi sinar Matahari?
 - d. Bagaimana rekomendasi selanjutnya yang dapat digunakan untuk penelitian terhadap paparan radiasi sinar Matahari?

Tujuan

- a. Mengidentifikasi karakteristik paparan sinar ultraviolet A(UV-A) pada segmen koridor Jalan Gatot Subroto
- b. Mengetahui nilai cacah radiasi minimum dan maksimum sinar UV-A pada koridor Jalan Gatot Subroto
- c. Mengetahui tingkat bahaya paparan radiasi pada koridor Jalan Gatot Subroto Surakarta
- d. Mengetahui pemetaan titik rekomendasi prioritas paparan radiasi terhadap waktu yang dapat digunakan untuk pengembangan selanjutnya pada koridor jalan Gatot Subroto.

Sasaran

Sasaran dari penelitian ini adalah menganalisis karakteristik paparan sinar ultraviolet (UV-A) pada segmen koridor Jalan Gatot Subroto

Lingkup Pembahasan

Pembahasan yang dilakukan berupa peninjauan secara menyeluruh keadaan dua segmen koridor Jalan Gatot Subroto. Kawasan yang akan dijadikan objek penelitian adalah 2 segmen koridor Jalan Gatot Subroto, Surakarta, yang memiliki akses Jalan Slamet Riyadi, Jl. Dr. Radjiman dan Jl. Moh Yamin

Metode Penelitian

Observasi

Observasi merupakan metode yang dilakukan pertama dengan cara turun langsung ke objek penelitian dan melakukan pengamatan secara menyeluruh untuk mengetahui kondisi pasti yang ada dilapangan guna mengenal lebih dalam objek penelitian yang dilakukan dengan mengamati keadaan secara fisik yang tampak apa adanya.

Simulasi Komputer

Untuk merumuskan model stokastik pada sebuah sistem yang kompleks, perlu adanya pertimbangan yang baik dalam menentukan model tiruan sistem nyata dan analisis matematika mana yang dapat dikerjakan. Oleh karena itu, tidak akan ada hasil apapun yang diperoleh dalam memilih model yang sangat sesuai dengan sistem yang diteliti jika model tersebut tidak dapat dianalisis secara matematis. Dewasa ini, metode yang digunakan dalam memilih model yang bersesuaian dengan sistem nyata dengan teknik analisis matematis yang mumpuni adalah simulasi.

KAJIAN PUSTAKA

Tinjauan Sinar Ultraviolet

Di dalam dunia ilmu pengetahuan, cahaya matahari dikelompokkan lagi jadi sebagian spektrum, misalnya spektrum sinar nampak, spektrum infra merah, serta spektrum ultraviolet. Masing- masing spektrum tersebut dikelompokkan lagi bersumber pada sifat-sifatnya ketika berinteraksi dengan atmosfer bumi. Misalnya cahaya ultraviolet, dikelompokkan lagi jadi 3 ialah ultraviolet A, B, serta C bersumber pada panjang gelombangnya. tenaga surya dibutuhkan mahluk hidup untuk berbagai proses metabolisme, tetapi tidak luput dari efek yang merugikan. Surya memancarkan berbagai macam sinar baik yang tampak (visible) maupun yang tidak tampak. Sinar surya yang tampak adalah sinar yang dipancarkan dengan panjang gelombang lebih dari 400 nm, sedangkan sinar surya dengan yang tidak tampak memiliki panjang gelombang berkisar 10 - 400 nm. Sinar yang sampai di permukaan bumi terbanyak adalah infrared (56%), diikuti oleh sinar tampak (39%), ultraviolet (UV): UVA

(hampir 5%) dan UVB (0.1%). Sinar UVA mempunyai panjang gelombang 315-400 nm dan dapat dibagi lagi menjadi sinar UV A-1 dengan panjang gelombang 340-400 nm dan UVA-2 dengan panjang gelombang 315-340 nm. Sinar UVA ini memiliki energi yang rendah dan sejumlah 95% dapat mencapai permukaan bumi, menembus melalui awan, kaca, dan tidak dihambat oleh lapisan ozon. Oleh karena itu UVA-1 akan tetap ada meskipun tertutup oleh awan maupun penghalang lainnya. Selain itu sinar ini dapat menginduksi produksi reactive oxygen species (ROS), yang dapat merusak pembuluh darah, serat kolagen, serat elastis, dan menimbulkan penuaan kulit. (Runger, 2019)

Teori Figure Ground

Figure Ground Dipergunakan untuk menganalisa hubungan ruang terbuka (void) dengan bangunan (solid) di pusat kota, guna mengidentifikasi pola spasial kawasan pusat kota. Analisa dilakukan dengan cara penggambaran dalam peta black (masa bangunan) dan white (ruang terbuka) untuk memperlihatkan komposisi atau pola kawasan kota.

Solid merupakan elemen masif (bangunan) berfungsi sebagai wadah kegiatan manusia, sedangkan void merupakan ruang terbuka dalam lingkup kawasan, yang terdiri atas :

- a. Internal void : adalah ruang terbuka yang berada dalam lingkup suatu bangunan. Kualitas internal void dipengaruhi oleh konfigurasi bangunan serta keunikan dari fascade interior bangunan yang melingkupinya.
- b. Eksternal void : merupakan ruang terbuka yang berasal dari luar lingkup bangunan dan bersifat public domain. Kualitas ruang yang ditimbulkan dipengaruhi oleh fascade-fascade bangunan yang melingkupinya, sehingga dapat dikatakan bersifat kontekstual.

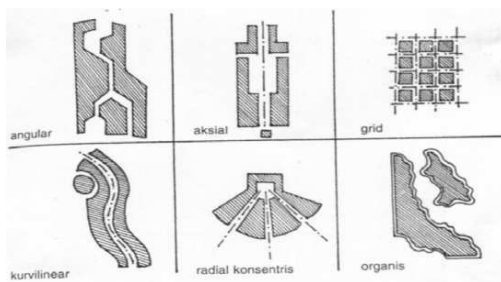
Teori Figure Ground dapat digunakan sebagai dasar untuk :

- a. Membentuk ruang luar yang mempunyai hierarki, struktur jalan dan plaza merupakan suatu susunan yang ada mengikuti pola tersebut.

- b. Merencanakan kota agar lebih terintegrasi, karena terdapat struktur jalan dan ruang terbuka yang mempengaruhi orientasi bangunan.
- c. Mengupayakan agar terbentuk ruang yang teratur.

Solid dan Void Sebagai Elemen Perkotaan

Kenyamanan Sistem hubungan di dalam tekstur figure/ground mengenal dua kelompok elemen, yaitu solid (bangunan) dan void (ruang terbuka). Ada tiga elemen dasar yang bersifat solid dan empat elemen dasar yang bersifat void. Tiga elemen solid tersebut adalah



Gambar 1. solid void kota
(Sumber: Journal Article)

- a. Blok tunggal, bersifat individu, namun juga dapat dilihat sebagai bagian dari satu unit yang lebih besar.
- b. Blok yang mendefinisisi sisi, yang berfungsi sebagai pembatas secara linier.
- c. Blok medan yang memiliki bermacam-macam massa dan bentuk, namun masing-masing tidak dilihat sebagai individu-individu.

Elemen solid dan void di dalam tekstur perkotaan jarang berdiri sendiri, melainkan dikumpulkan dalam satu kelompok, disebut juga "unit perkotaan". Di dalam kota keberadaan unit adalah penting, karena unit-unit berfungsi sebagai kelompok bangunan bersama ruang terbuka yang menegaskan kesatuan massa di kota secara tekstural. Melalui kebersamaan tersebut penataan kawasan akan tercapai lebih baik kalau massa dan ruang dihubungkan dan disatukan sebagai suatu kelompok. Pola kawasan kota secara tekstural dibedakan mejadi enam, yaitu grid, angular, kurvilinear, radial konsentris, aksial, dan organis. Artinya, setiap kawasan tersebut dapat dimengerti bagiannya melalui salah satu

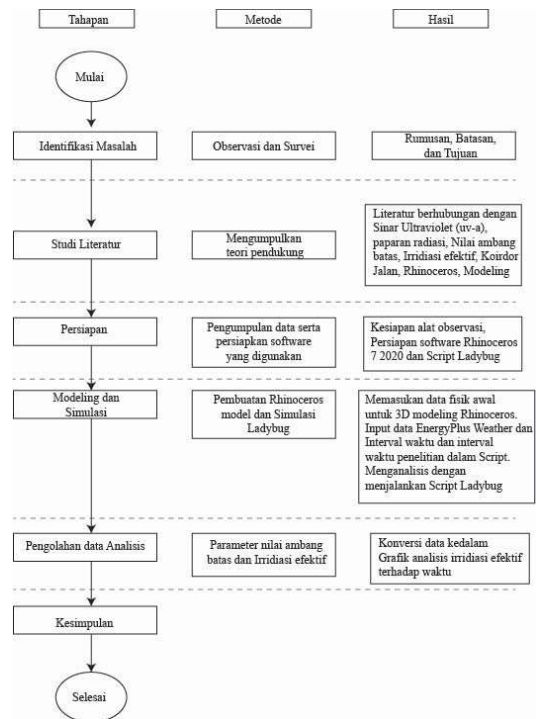
cara tekstur tersebut. Mengacu pada penjelasan di atas, perlu diketahui bahwa fungsi pola sebuah tekstur perlu juga diperhatikan karena massa dan ruang selalu berhubungan erat dengan aktivitas di dalam kawasannya, dibutuhkan suatu keseimbangan yang baik antara kuantitas dan kualitas massa dan ruang yang bersifat public dan privat sehingga pola pembangunan kota memungkinkan kehidupan didalamnya berjalan dengan baik.

Kajian Koridor Jalan

Koridor adalah jalan, pinggir jalan untuk pejalan dan halaman depan antara fasade-fasade bangunan (Bishop 1989: 3). Koridor sangat dipengaruhi oleh daerah yang lebih besar di sekitarnya serta latar belakang pembentuknya. Dengan demikian, koridor jalan terbentuk oleh dua faktor penting, yaitu faktor fisik yang berhubungan dengan bentuk dan massa bangunan yang ada di sekitar ruang publik tersebut dan faktor psikologi yang direpresentasikan ke dalam faktor fisik (Jacobs. 1996: 270).

METODE PENELITIAN

Metodologi



Pada penelitian ini metode yang digunakan terhadap Segmen Koridor Jalan Gatot Subroto Surakarta sebagai objek yang akan dilakukan penelitian yaitu metode Simulasi Komputer dimana dalam metode tersebut didukung dengan *software* pendukung yaitu Rhinoceros 7 sebagai *software* yang digunakan untuk membuat desain 3D model dari segmen koridor jalan dan menggunakan *Food Ladybug* untuk membuat *Script* yang digunakan untuk mensimulasikan *Sun-Hour Analysis*. Tahapan, metode, serta hasil dari setiap langkah yang digunakan untuk mendeskripsikan luaran yang dihasilkan pada setiap langkahnya, hal tersebut ditunjukkan pada gambar 2. Penelitian ini dilakukan dalam 6 tahap dengan diawali identifikasi masalah yang dilakukan dengan cara observasi dan survei objek penelitian. Pada tahap identifikasi masalah didapatkan hasil rumusan masalah, batasan masalah, serta tujuan penelitian. Tahap selanjutnya yaitu studi literatur untuk mendapatkan teori-teori pendukung pada penelitian mengenai Sinar Ultraviolet (UV-A), paparan radiasi, nilai ambang batas, Iradiasi efektif serta koridor Jalan. Tahap ketiga yaitu persiapan yang merupakan tahap dilakukannya observasi data fisik untuk memberikan ketersediaan dalam eksekusi pembuatan 3D Modeling objek penelitian di *Software* Rhinoceros 7. Tahap keempat yaitu 3D modeling dan Simulasi *Script Sun-Hour Analysis* dengan *software* Ladybug. Tahap kelima yaitu pengolahan data analisis terhadap parameter yang digunakan dari data yang terkumpul saat dilakukannya metode Simulasi *software* Ladybug. Tahap terakhir yaitu kesimpulan yang memberikan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk menjawab tujuan penelitian ini.

Subyek penelitian

1. Segmen 1, Merupakan Koridor Jalan yang terhubung langsung dengan Jalan utama Jalan Slamet Riyadi. Koridor jalan sudah berkembang dengan cukup baik. Terdapat Bangunan tinggi, pedestrian, tempat parkir terintegrasi dan elemen ciri khas Jawa.
2. Segmen 2, Merupakan Koridor jalan yang berpotongan dengan Jalan Dr. Radjiman dan Jalan Moh Yamin.

Koridor jalan belum berkembang dengan baik, rata-rata masih bangunan kecil-menengah, tidak ada pedestrian yang baik, belum adanya tempat parkir yang terintegrasi, masih terdapat rumah dengan ciri khas budaya Jawa.

Metode Pengumpulan Data

1. Observasi dilakukan mengamati secara langsung dan menyeluruh untuk mengetahui kondisi *real* objek guna mengenal lebih dalam objek penelitian. Hal-hal yang diamati antara lain:
2. Study literatur merupakan proses pencarian data yang dilakukan dengan memahami hal-hal terkait dengan penelitian lewat pemahaman isi buku, media cetak, web, media elektronik, dll. Selain itu dimaksudkan untuk mendalami dan memperkuat teori-teori yang digunakan dan mendukung analisa penelitian.

Model Simulasi

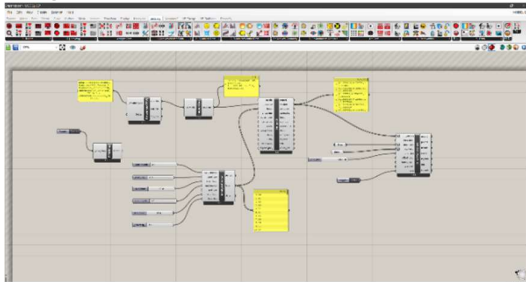
Sebagaimana ditegaskan oleh Matterson et al. (2013), bahwa kemampuan teknik pengukuran bersifat dinamis dibutuhkan untuk melakukan analisis terhadap kondisi langit yang berbeda-beda. Teknik-teknik yang dapat melakukan simulasi dinamis ialah *Sun-Hour*(SH). Kemampuan merepresentasikan Jumlah paparan cahaya matahari yang dilakukan SH sangat membantu dalam memetakan titik panas sehingga dapat digunakan lebih akurat. Kelebihan yang dimiliki SH merupakan alasan peneliti memilih SH sebagai metode simulasi dalam penelitian ini, teknik SH tersebut dijalankan dalam plugin Grasshopper dan Ladybug- Honeybee yang telah diintegrasikan dengan Program Rhinoceros.



Gambar 2. Model Simulasi Koridor
(Sumber: analisis pribadi)

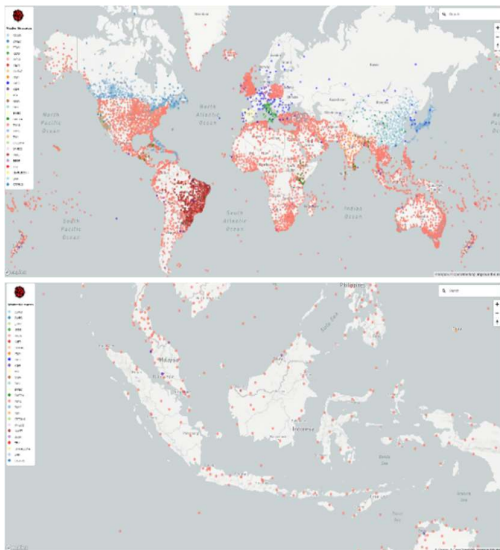
Langkah awal yang dilakukan adalah pengumpulan data. Hal ini dilakukan dengan

survey lapangan dan pengukuran bangunan Ruko terhadap beberapa Ruko yang dapat mewakili kondisi koridor Jalan Gatot Subroto (Atthallah, 2019). Kemudian data lapangan ini kami gunakan untuk permodelan digital dengan Rhinoceros.



Gambar 3. Algoritma Grasshoper
(Sumber: analisis pribadi)

Kemudian data tersebut dimodelkan di Rhinoceros. Selanjutnya, data permodelan diinput kedalam Grasshopper. Terakhir, data yang sudah diinput kemudian dihubungkan dengan komponen Ladybug-Honeybee pada bagian persiapan model untuk melakukan simulasi dan mendapatkan hasilnya. Untuk simulasi ini kami menggunakan file cuaca berformat .epw (*EnergyPlus Weather*) untuk Kota Surakarta. Gambar 1 menjelaskan alur kerja algoritma yang kami gunakan pada studi ini.



Gambar 4. EPW Coordinat

File epw tersebut yang digunakan sebagai data input simulasi Sun-Hour Analysis yang

digunakan untuk mensimulasikan sinar matahari dalam satu hari dan satu Bulan.

Parameter Nilai Iradiasi Efektif

Hasil simulasi yang sudah dilakukan kemudian digunakan untuk data konversi nilai ambang batas radiasi minimal dan maksimum dengan kurva terhadap satuan waktu digunakan untuk melihat data dengan lebih jelas.

Tabel.1 Nilai Iradiasi Efektif

Masa pemaparan Per hari	Iradiasi Efektif $\mu\text{W}/\text{cm}^2$
4 jam	0,2
2 jam	0,4
1 jam	0,8
30 menit	1,7
15 menit	3,3
10 menit	5
5 menit	10
1 menit	50
30 detik	100
10 detik	300
1 detik	3000
0,5 detik	6000

Nilai ambang batas radiasi sinar ultraviolet : 0,1 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ (SNI 16-7063-2004 tentang nilai ambang batas Iklim, Kebisingan, Getaran Tangan-Lengan, Radiasi Ultra Ungu)

HASIL PENELITIAN

Deskripsi Umum

Kota Surakarta yang dikenal dengan sebutan "Kota Solo" terletak di Provinsi Jawa Tengah. Kota ini mempunyai luas wilayah 44.04 km² terdiri atas 5 (lima) kecamatan yaitu Kecamatan Laweyan, Serangan, Pasarkliwon, Jebres dan Banjarsari. Kecamatan Laweyan seluas 8,638 km² terdiri dari 11 kelurahan, 105 RW dan 458 RT Kecamatan Serangan merupakan kecamatan dengan luas wilayah terkecil yaitu 3,194 km² terdiri dari 7 kelurahan, 72 RW dan 312 RT. Kecamatan Pasarkliwon seluas 4,815 km² terdiri dari 9 kelurahan, 100 RW dan 424 RT. Kecamatan Jebres seluas 12,582 km² terdiri dari 11 kelurahan, 149 RW dan 641 RT. Kecamatan Banjarsari memiliki luas wilayah terbesar yaitu 14,811 km² terdiri dari 13 kelurahan, 175 RW dan 874 RT. Secara keseluruhan, Kota Surakarta terdiri dari 51 kelurahan, 601 RW dan 2.709 RT.

Bermula dari sebuah desa yang dihuni oleh seorang Kyai yang bernama Kyai Sala, akhirnya dalam perkembangannya dikenal sebagai Kota Solo. Sejarah diawali dengan rusaknya Keraton Kartasura akibat pemberontakan “Geger Pecinan”, yaitu pemberontakan RM Garendi yang dibantu Adipati Maropuro dan barisan pemberontak Cina. Dengan rusaknya keraton tersebut maka pada tahun 1744 Desa Sala dipilih oleh Sunan Paku

Buwana II menjadi ibukota kerajaan yang kemudian disebut Surakarta Hadiningrat.

Prosesi pindahnya Keraton Kartasura Hadiningrat ke Surakarta dilaksanakan pada hari Rabu Pahing, tanggal 14 Suro 1670 atau tanggal 17 Pebruari 1745 pada kalender masehi. Dengan demikian secara resmi Ingkang Sinuhun Kanjeng- Susuhunan Pakoe Boewono II bertahta di Keraton Surakarta. Tanggal itu pulalah yang kemudian ditetapkan sebagai Hari Jadi Kota Surakarta.

Setelah Proklamasi Kemerdekaan Indonesia sebagai Negara, selanjutnya dalam perkembangannya Surakarta telah memenuhi standar kriteria sebagai Daerah Otonom berdasarkan UU Nomor 16 Tahun 1950 tentang Pembentukan Daerah-Daerah Kota Besar dalam lingkungan Provinsi Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat dan Daerah Istimewa Yogyakarta yang disebut dengan Daerah Kota Madya Surakarta. Kemudian berdasarkan UU Nomor 5 Tahun 1974 tentang Pokok-pokok Pemerintahan di Daerah, Kotamadya Surakarta disebut Daerah Tingkat II dan UU Nomor 22 Tahun 1999 tentang Pemerintah Daerah yang disempurnakan dengan UU Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah sebagai Kota Surakarta. mempercantik tiap sudut kota dengan dibangunnya taman - taman kecil.

Tinjauan Khusus



Gambar 5. View Segmen 1
(Sumber: Google Street View)

1. Segmentasi Koridor (Segmen 1)

Segmen 1 Koridor Jalan Gatot Subroto ini memiliki akses langsung dengan Jalan Slamet Riyadi. Kondisi lalu lintas dan volume kendaraan yang berada di segmen 1 ini cukup padat. Area segmen 1 didominasi oleh ruko dan pertokoan bertingkat. Koridor Jalan ini cukup berkembang dan sudah memiliki banyak fasilitas menunjang.



Gambar 6. View Segmen 2
(Sumber: Analisa Pribadi)

2. Segmentasi Koridor (Segmen 2)

Segmen 2 Koridor Jalan Gatot Subroto memiliki akses dari Jalan Dr. Radjiman dan Jalan Moh Yamin. Kondisi lalu lintas dan volume kendaraan yang berada di segmen 2 tidak sepadat pada segmen 1 tapi tetap ramai kendaraan. Area segmen 2 didominasi oleh ruko 1 lantai dan juga rumah. Koridor Jalan ini belum mengalami banyak perkembangan disbanding dengan segmen 1, dilain sisi segmen 2 memiliki beberapa rumah asli yang menggunakan budaya jawa dan juga memiliki lebih banyak vegetasi disbandingkan segmen 1.

Analisa Data dan Hasil Observasi

Identifikasi Data Fisik (Segmen 1)



Gambar 7. analisa koridor segmen 1
(Sumber: Google Streetview)

- Koridor Jalan Lebar dan memiliki *pedestrian* yang cukup baik

- Bangunan pada segmen 1 didominasi oleh bangunan tinggi dan masih ada beberapa bangunan rendah

Identifikasi data fisik (Segmen 2)



Gambar 9. analisa koridor segmen 2
(Sumber: Google Streetview)

- Koridor jalan memiliki lebar yang lebih kecil daripada segmen 1, belum memiliki pedestrian

Gambar 8. analisa bangunan koridor 1
(Sumber: Google Streetview)



Gambar 10. analisa bangunan segmen 2
(Sumber: Google Streetview)

- Bangunan pada segmen 2 didominasi oleh bangunan tingkat rendah-menengah

Pemetaan Ketinggian



Gambar 11. Pemetaan Ketinggian
(Sumber: Analisis Pribadi)

Segmen 1, bagian atas gambar merupakan segmen 1 koridor yang didominasi oleh bangunan tinggi hanya sedikit presentase

bangunan kecil yang ada pada segmen 1 dengan rentang ketinggian dari 3-35 meter

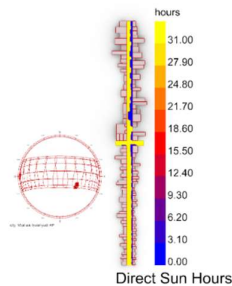
Segmen 2, Bagian bawah gambar merupakan koridor segmen 2 yang didominasi oleh bangunan rendah hingga menengah menunjukkan bahwa masih banyak bangunan yang masih asli atau belum terpengaruh dengan pertumbuhan koridor segmen 1, hanya sedikit presentase bangunan tinggi pada koridor segmen 2, dengan rentang ketinggian dari 4-20 meter



Gambar 12. Pemetaan Kondisi Jalan
(Sumber: Analisis Pribadi)

- Kondisi jalan pada segmen 1, cukup padat dan teratur volume kendaraan yang melintasi segmen 1 cenderung lancar karena area yang tertata, seperti luas jalan yang lebih lebar dan juga ada area parkir yang lebih rapi juga didukung oleh jalur 1 arah yang tidak menyebabkan kepadatan,
- Kondisi Jalan pada segmen 2, tidak terlalu padat tetapi volume kendaraan seringkali menumpuk pada segmen ini. Lebar jalan yang lebih kecil dari segmen 1 dan belum adanya area parkir jalan yang tertata serta arus lalu lintas 2 arah merupakan factor yang menjadi penyebab jalan pada segmen 2 ini terlihat lebih padat

Hasil Simulasi Rhinoceros-Ladybug

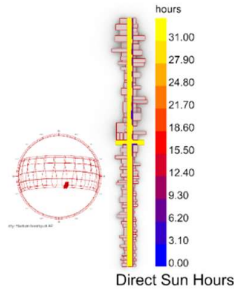


Gambar 13. Sun-Hour Analisis 1
(Sumber: Analisis Pribadi)

- 1 Hari(Januari)

- 10:00

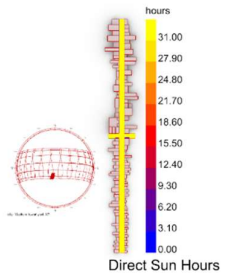
Pemetaan sinar matahari masih didominasi oleh intensitas yang tinggi tetapi pada segmen 1 ada beberapa area yang memiliki intensitas radiasi rendah



Gambar 14. Sun-Hour Analisis 2
(Sumber: analisis pribadi)

- 1 Hari (Januari)
- 11:00

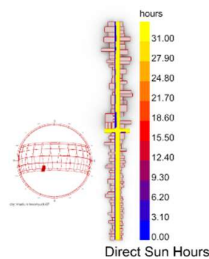
Area paparan radias sudah mulai mencapai tahap maksimal karena mulai mendekati puncak pada siang hari. Seluruh area hamper terkena intensitas tinggi



Gambar 15. Sun-Hour Analisis 3
(Sumber: Analisis Pribadi)

- 1 hari (bulan januari)
- 12:00

Waktu siang hari pukul 12 merupakan puncak dengan intensitas tertinggi dari paparan radiasi

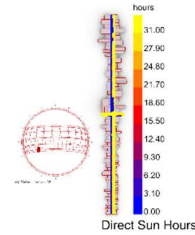


Gambar 16. Sun-Hour Analisis 4
(Sumber: Analisis Pribadi)

- 1 Hari (Januari)
- 13:00

Memasuki pukul 13:00 terlihat pola seperti pukul 11:00 tetapi dengan intensitas

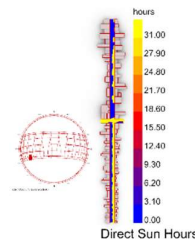
matahari yang mulai tidak tinggi. segmen 2 terlihat area paparan yang masih luas sehingga komparasi model terhadap sampel bulan harus lebih diperhatikan untuk memunculkan titik paparan.



Gambar 17. Sun-Hour Analisis 5
(Sumber: analisis pribadi)

- 1 Hari (Januari)
- 14:00

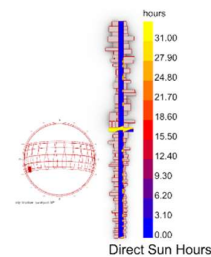
Pukul 14:00 pola yang muncul sudah mulai beragam dengan intensitas paparan radiasi mulai mendekati titik menengah.



Gambar 18. Sun-Hour Analisis 6
(Sumber: analisis pribadi)

- 1 Hari (Januari)
- 15:00

Mulai terlihat pola intensitas matahari yang sudah didominasi oleh intensitas paparan rendah.

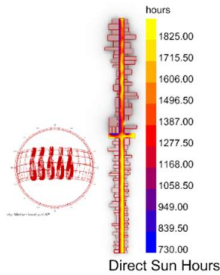


Gambar 19. Sun-Hour Analisis 7
(Sumber: analisis pribadi)

- 1 Hari (Januari)
- 16:00

Pukul 16:00 radiasi pada kedua segmen sudah memasuki fase minimal dengan

intensitas paparan yang rendah.

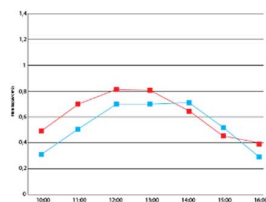


Gambar 20. Sun-Hour Analisis 8
(Sumber: analisis pribadi)

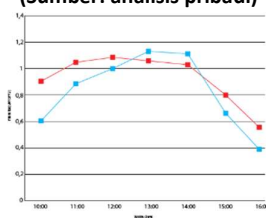
- 30 Hari (Januari)
- 10:00-16:00

Rata-rata pemetaan paparan sinar matahari dalam waktu 1 bulan menunjukkan adanya pemetaan radiasi pada segmen 1 dengan intensitas rendah hingga menengah, sedangkan pada segmen 2 masih banyak area dengan paparan radiasi tinggi.

Karakteristik Kurvatur Parameter Paparan Radiasi



Gambar 21. Paparan radiasi sinar ultraviolet (UV-A) Segmen 1
(Sumber: analisis pribadi)



Gambar 22. Paparan radiasi sinar ultraviolet (UV-A) Segmen 1
(Sumber: analisis pribadi)

Gambar kedua kurva paparan UV-A menunjukkan bahwa pada jam pertama hingga jam ke tiga menunjukkan perbedaan terhadap waktu yang disebabkan oleh adanya perubahan titik matahari. Perubahan titik dan sudut sinar tampak matahari menyebabkan peningkatan intensitas sinar UV-A sehingga mengalami nilai ambang batas maksimum.

Untuk jam ke lima sampai ketujuh bentuk kedua kurva tidak jauh berbeda atau mengalami perbedaan yang signifikan. Hal ini disebabkan karena kondisi titik matahari dan intensitasnya tidak terlalu tinggi.

Jika dikaitkan dengan estimasi interval cacah radiasinya, maka dapat diketahui bahwa interval cacah radiasinya yang terukur di segmen 1 dan segmen 2 secara berturut-turut adalah $0,38 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ sampai $0,82 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, $0,59 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ sampai $1,15 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. Nilai Interval cacah ini menunjukkan bahwa intensitas radiasi yang diterima setiap saat berbeda tergantung intensitas pancaran matahari. Nilai interval cacah minimum diperoleh saat matahari menjelang terbenam karena energi yang diterima kecil, sebaliknya nilai interval maksimum saat siang hari, karena energi yang diterima tinggi sehingga intensitasnya maksimum.

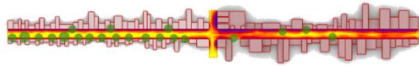
PEMBAHASAN

Kesimpulan

Nilai cacah radiasi minimum dan maksimum sinar UV-A dalam sehari dan sebulan berturut turut untuk segmen 1 jalan Gatot Subroto Surakarta berkisar $0,38 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ sampai $0,82 \mu\text{W}/\text{cm}^2$; $0,36 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ sampai $0,77 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. Untuk segmen 2 jalan Gatot Subroto Surakarta berkisar $0,39 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ sampai $1,15 \mu\text{W}/\text{cm}^2$; $0,59 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ sampai $1,18 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. Bentuk kurva paparan radiasi sinar UV-A selama sebulan pada kedua segmen menunjukkan bahwa pada jam pertama hingga jam ke tiga mengalami fluktuasi yang besar akibat adanya perubahan titik dan intensitas matahari. Namun, jam ke lima sampai ketujuh relatif sama sama karena kondisi titik dan intensitas matahari tidak tinggi.

Untuk Interval cacah radiasi sinar UV-A yang dipancarkan matahari pada kedua lokasi tersebut berkisar $0,05 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ sampai $1,17 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ pada interval itu, Intensitas yang terukur didominasi oleh cacah radiasi $0,09 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ sampai $1,15 \mu\text{W}/\text{cm}^2$. Nilai ini, jika dibandingkan dengan nilai ambang batas pada table 1 lebih dari $0,08 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ dan mendekati $1,00 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ standar nilai ambang batas SNI maka dinyatakan berbahaya untuk waktu paparan selama 1 jam per hari tepatnya pukul 11:00 – 14:00 WIB.

Rekomendasi



Dengan nilai intensitas yang terukur didominasi oleh cacah radiasi ,09 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ sampai 1,15 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ maka diperlukan perhatian lebih pada kedua segmen koridor Jalan Gatot Subroto. Nilai tersebut akan berbahaya jika tidak mendapat treatment yang seharusnya dilakukan. Pemetaan model radiasi panas yang telah disimulasikan menampilkan pemetaan paparan radiasi panas sehingga dapat diketahui titik mana saja yang terkena oleh paparan radiasi dengan intensitas yang tinggi.

Titik pemetaan tersebut menjadi area vital yang dapat diprioritaskan untuk penerapan respon terhadap paparan radiasi yang intensif. Hasil pemetaan paparan panas yang terdapat pada segmen koridor dapat digunakan sebagai rekomendasi pengembangan atau penataan lanjutan.

- A. Pemetaan yang dilakukan memunculkan titik-titik rekomendasi yang dapat diperhatikan lebih atau menjadi titik prioritas yang dapat treatment terlebih dahulu. Rekomendasi titik tersebut dapat digunakan sebagai acuan titik tanam vegetasi yang dapat digunakan untuk mengurangi sejumlah paparan sinar yang sangat intensif.
- B. Titik yang didapatkan sebagai prioritas pengembangan lanjutan dapat digunakan sebagai area yang terlebih dahulu diperhatikan dalam tahap pengembangan atau penataan lanjutan.

Pengembangan lanjutan tidak harus mencakup seluruh titik tapi dapat dilakukan secara bertahap mengingat Koridor Jalan Gatot Subroto merupakan area yang sangat padat aktivitas. Pengembangan kedua segmen ini diharapkan dapat meningkatkan potensi Koridor yang selama ini sudah menjadi salah satu daya Tarik Kota Surakarta.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya, perlu adanya penambahan lokasi segmen koridor Jalan dan memfokuskan interval dalam rentang yang lebih kecil. Pengambilan dan pengolahan data pada Software Rhinoceros-Ladybug dapat mengkorelasikan variable lanjutan berupa Analisa intensitas pergerakan udara.

DAFTAR PUSTAKA

- Amany A. Ragheb, I. E.-D. (2016, june 1). *science direct*. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/>
- Andrew J. Suggit, I. M. (2020, may). *Brittish ecological Society*. Retrieved from <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com:https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/hub/microclimate-matters>
- Atthailah, A. B. (2019). Optimalisasi Pencahayaan Alami Dengan Usefulaylight Illuminance . 17.
- Cahyonugroho, O. H. (2011). Pengaruh Intensitas Sinar Ultraviolet dan pengadukan terhadap reduksi jumlah bakteri E.coli. *Jurnal Penelitain*, 1,2,19.
- Cahyonugroho, O. H. (n.d.). Pengaruh Intensitas Sinar Ultraviolet dan Pengadukan Terhadap Reduksi Jumlah Bakteri. 18-23.
- Corrêa, M. d. (2015). Solar ultraviolet radiation: properties, characteristics and amounts observed in Brazil and South America. *Medical education*, 297-313.
- Deevya L. Narayanan, M. C. (2010). Ultraviolet Radiation and Skin Cancer. *International journal of dermitology*, 978-986.
- Galih W. Pangarsa, E. Y. (2012). Tipologi Nusantara Green Architecture Dalam Rangka Konservasi Dan Pengembangan Arsitektur Nusantara Bagi Perbaikan Kualitas Lingkungan. *RUAS*, 78-94.
- Gunawan, F. A. (2017). Aspek Kenyamanan Termal Ruang Belajar Gedung Sekolah Menengah Umum di Wilayah Kec Mandau. *Inovtek Polbeng*, 98-103.
- Hamdi, S. (2009). *Sinar Ultraviolet Matahari terlalu banyak dapat membahayakan*. Retrieved from http://sinar_ultraviolet-matahari

- J.B. Kerr, V. F. (2007). Surface ultraviolet radiation. 160-184.
- Jefri Muhaling, V. A. (n.d.). Analisis Kenyamanan Termal Ruang Luar Di Kawasan Kampus UNSRAT. 59-70.
- John D'Orazio, S. J.-O. (2013). UV Radiation and the skin. *International Journal of Molecular Sciences*, 12222-12248.
- Kemala Jeumpa, B. H. (n.d.). Aspek Perancangan Kenikmatan Fisik Bangunan Terhadap Pengaruh Iklim. 68-74.
- Lazuardi. (2003). Penipisan lapisan ozon dan penanggulangannya. *journal biologi*.
- Maricela Olarte Saucedo, S. H. (2019). Effects of Ultraviolet radiation (UV) in domestic animals. 416-432.
- Millary Agung Widiawaty, M. D. (2018). Analisis Tipologi Urban Sprawl di Kota Bandung Menggunakan Sistem Informasi Geografis. 547-553.
- Raih Sutejo, S. D. (n.d.). Pengukuran Laju Paparan Radiasi Pada Perisai Radiasi Ruang Panoramik di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Islam Klaten. 164-166.
- Ramanta, I. P. (2015, Maret 9). *Nilai ambang batas*. Retrieved from scribd.com: <http://scribd.com/nila-ambang-batas/>
- Richard Gallagher, T. L. (2010). Ultraviolet Radiation. *Chronic Disease*, 51-68.
- Sandra Preto, C. C. (2018). Ultraviolet Radiation in Sunlight and Artificial Lighting System: Are They Alike? 288-298.
- Suharyono, M. K. (2010). Efek Sinar Ultraviolet dan Lama Simpan Terhadap Karakteristik Sari Buah Tomat. *Agritech*, 25-31.
- Tegar Dio Arsadya rahadian, Y. P. (2015). Analisis Sebaran dan Perhitungan Hotspot Menggunakan Citra Satelit NOAA-18/AVHR dan Aqua Modis Berbasis Algoritma Kanal Termal. *Journal Geodesi Undip*, 284.
- Widji Indahing Tyas, F. N. (2015). Orientasi Bangunan Terhadap Kenyamanan Termal pada Rumah Susun Leuwigajah Cimahi. *Jurnal reka Karsa*, 1-12.
- Yunita Yappy Tey Seran, B. P. (2018). Karakteristik Paparan Radiasi Sinar Ultraviolet (uv-a) dan Cahaya Tampak di Kota Kupang. *Jurnal Biotropikal Sains*, 49-56.