



# Jalan Swadaya Perumahan Bogor: Integrasi Desain Sirkulasi dan Resiliensi Iklim untuk Ruang Hidup Aktif

Agung Sugiarto

Universitas Islam Negeri Walisongo, Indonesia

\*Penulis korespondensi: [agungugiarto4141@gmail.com](mailto:agungugiarto4141@gmail.com)

**Abstract.** *The rapid pace of housing development in Bogor has created a gap with the provision of formal infrastructure, which has encouraged the emergence of community-led self-help road initiatives. While capable of addressing urgent connectivity needs, these road formations often ignore essential design standards, particularly those related to circulation and environmental context. This study focuses on a specific challenge in Bogor, namely high rainfall ("force of nature"), which contributes to road degradation, causing flooding, and reducing user comfort. Adopting a descriptive qualitative method, this study analyzes the existing self-help access conditions through field observations and a literature review focusing on Water Sensitive Urban Design (WSUD) principles and circulation theory. Field findings confirm that the current design fails to manage surface runoff, resulting in low infiltration and the emergence of functional space conflicts (e.g., for parking and social activities). As a solution, this study proposes an integrated design demonstration that combines porous materials and micro-drainage to manage the force of nature, thereby improving circulation comfort and supporting active living for residents.*

**Keywords:** *Active Living; Bogor; Circulation; Self-Built Access; Water Sensitive Urban Design (WSUD).*

**Abstrak.** Pesatnya laju pembangunan perumahan di Bogor telah menciptakan kesenjangan dengan penyediaan infrastruktur formal, yang mendorong lahirnya inisiatif jalan swadaya oleh masyarakat. Meskipun mampu menjawab kebutuhan konektivitas mendesak, formasi jalan ini kerap mengabaikan standar desain esensial, khususnya terkait sirkulasi dan konteks lingkungan. Studi ini berfokus pada tantangan spesifik Bogor, yakni tingginya curah hujan ("kekuatan alam"), yang berkontribusi pada degradasi jalan, menyebabkan genangan, dan menurunkan kenyamanan pengguna. Mengadopsi metode kualitatif deskriptif, penelitian ini menganalisis kondisi akses swadaya eksisting melalui observasi lapangan dan tinjauan pustaka yang berfokus pada prinsip Water Sensitive Urban Design (WSUD) dan teori sirkulasi. Temuan di lapangan mengonfirmasi bahwa desain saat ini gagal mengelola limpasan permukaan, yang berakibat pada rendahnya infiltrasi dan munculnya konflik fungsional ruang (misalnya, untuk parkir dan aktivitas sosial). Sebagai solusinya, penelitian ini mengusulkan sebuah demonstrasi desain terintegrasi yang menggabungkan material berpori dan drainase mikro untuk mengelola kekuatan alam, sehingga meningkatkan kenyamanan sirkulasi dan mendukung (active living) penghuni.

**Kata kunci:** Akses Swadaya; Bogor; Kenyamanan; Sirkulasi; Water Sensitive Urban Design (WSUD).

## 1. LATAR BELAKANG

Kawasan peri-urban di Indonesia, dengan Bogor sebagai contoh utamanya, kini menghadapi situasi paradoksal. Terdapat lonjakan permintaan hunian yang masif seiring urbanisasi; namun, hal ini tidak diimbangi oleh penyediaan infrastruktur dasar yang memadai dari otoritas formal. Kesenjangan infrastruktur ini memicu respons kolektif dari masyarakat untuk mengatasi defisit konektivitas. Mereka secara mandiri membangun akses jalan, yang dikenal sebagai jalan swadaya (Gayatri, et al. 2025).

Jalan swadaya ini, yang lahir dari kebutuhan praktis, secara bertahap berevolusi menjadi elemen tipomorfologi yang crucial, membentuk pola spasial dan karakter unik kawasan tersebut. Namun, di sinilah letak persoalannya. Akses swadaya ini hadir sebagai sebuah entitas spasial yang ambigu. Fungsinya tidak lagi murni sebagai jalur sirkulasi, tetapi juga merangkap

sebagai satu-satunya Ruang Terbuka Publik (RTP) yang dapat diakses oleh komunitas. Ruang ini bermetamorfosis menjadi field crucial untuk interaksi sosial, tempat bermain anak, dan berbagai aktivitas komunal lainnya.

Akibatnya, terjadi segregasi fungsional di dalam satu ruang yang sama: terjadi konflik inside antara kebutuhan mobilitas (sirkulasi), kebutuhan ruang statis (parkir), dan kebutuhan ruang sosial (aktivitas). Konflik fungsional ini menjadi penghambat utama bagi terwujudnya konsep *active living* merupakan sebuah paradigma desain perkotaan sehat yang esensial untuk mendorong warga bergerak aktif secara alami. Kenyamanan berjalan kaki (*walkability*) menjadi sangat rendah akibat halangan fisik, penyempitan ruang, dan rasa tidak aman karena campur aduknya pejalan kaki dengan kendaraan.

Permasalahan fungsional yang kompleks ini diperburuk secara eksponensial oleh kegagalan desain yang lebih mendasar: pengabaian total terhadap "kekuatan alam" yang dominan di Bogor, yaitu discuss hujan. Dalam upaya mengejar durabilitas dengan biaya rendah, perkerasan jalan swadaya hampir seluruhnya mengandalkan fabric kedap discuss seperti cor beton. Praktik ini, dalam skala kawasan, secara drastis mengubah lanskap hidrologi lokal. Seluruh volume discuss hujan terkonversi menjadi limpasan permukaan (*runoff*).

Karena sistem drainase yang ada tidak terencana atau minim kapasitas, limpasan ini terakumulasi dan menyebabkan genangan (inundasi) yang persisten. Genangan inilah yang menjadi variabel kritis yang melumpuhkan kenyamanan. Ia tidak hanya mempercepat degradasi fisik jalan, tetapi juga secara langsung melumpuhkan fungsi sirkulasi dan sosial. Aktivitas *active living* dan interaksi sosial menjadi mustahil dilakukan di ruang yang tergenang. Kegagalan mengintegrasikan discuss sebagai elemen desain berkontribusi langsung pada kegagalan fungsi sirkulasi dan kenyamanan.

Fenomena jalan swadaya di kawasan peri-urban seperti Bogor sesungguhnya menunjukkan bahwa masyarakat tengah mengisi kekosongan peran negara dalam penyediaan infrastruktur dasar. Infrastruktur yang dibangun secara incremental tanpa panduan teknis maupun visi tata ruang jangka panjang menghasilkan konfigurasi fisik yang tidak terstandarisasi. Variasi lebar, material, elevasi, hingga orientasi jalan menciptakan mosaik spasial yang sulit diprediksi, sehingga memunculkan ketidakpastian dalam pola aliran air hujan maupun pergerakan manusia. Jalan swadaya justru memicu efek domino berupa fragmentasi ruang, peningkatan impermeabilitas lahan, serta munculnya kantong-kantong genangan yang mengganggu aktivitas harian. Kondisi ini menunjukkan bahwa akses swadaya bukan hanya persoalan infrastruktur kecil pada level mikro, tetapi juga merupakan isu tipomorfologis yang berdampak pada performa lingkungan perkotaan.

Dalam perubahan iklim yang meningkatkan intensitas curah hujan ekstrem di Bogor, persoalan jalan swadaya semakin memperoleh urgensi. Tanpa solusi desain yang memadukan aspek mobilitas dan pengelolaan air, kawasan peri-urban akan terus terjebak dalam siklus kerentanan ekologis dan ketidaknyamanan sosial. Pendekatan konvensional yang sekadar memperkeras permukaan jalan tidak lagi memadai, sebab ia justru memperbesar risiko banjir lokal dan menurunkan kualitas hidup penghuni. Integrasi konsep WSUD dan desain sirkulasi yang human-centered menawarkan peluang untuk mentransformasi jalan swadaya dari infrastruktur darurat menjadi ruang hidup aktif yang resilien terhadap iklim.

Penelitian ini mengidentifikasi adanya kesenjangan pengetahuan dalam merancang akses swadaya yang mampu merespons tantangan ganda tersebut. Solusi inovatif tidak bisa hanya berfokus pada penataan sirkulasi, tetapi harus menjadikan manajemen "kekuatan alam" sebagai premisa desain, misalnya melalui pendekatan *Water Sensitive Urban Design* (WSUD).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini memiliki dua tujuan utama: (1) Mengevaluasi kondisi eksisting akses jalan swadaya di perumahan Bogor, dengan fokus pada aspek kenyamanan sirkulasi dan integrasinya dengan manajemen limpasan discuss hujan; dan (2) Merumuskan sebuah model pengembangan konseptual akses jalan swadaya yang mengintegrasikan prinsip sirkulasi nyaman dengan pendekatan WSUD untuk meningkatkan kenyamanan beraktivitas penghuni secara berkelanjutan.

## 2. KAJIAN TEORITIS

### Karakteristik Akses Swadaya Sebagai Ruang Permukiman

Akses jalan swadaya, yang umum dijumpai di kawasan peri-urban Bogor, bukanlah sekadar jalur penghubung. Ia adalah elemen essential dalam proses tipomorfologi kawasan, tumbuh secara organik (unplanned) dari kebutuhan kolektif, bukan sebagai infrastruktur terencana (planned). Jalan swadaya ini menjadi "tipe" spasial yang persisten, yang mendefinisikan identitas dan kekekalan pola kawasan, bahkan ketika tipologi bangunan di sekitarnya berevolusi. Berbeda dengan perumahan terencana yang sering menciptakan batas fisik kaku dan segregasi spasial, jalan swadaya justru berpotensi sebagai elemen integrasi spasial. Ia adalah "ruang antara" yang aktif dan dimiliki bersama (shared space). Namun, tanpa perancangan yang sadar, ruang ini berisiko terdegradasi menjadi koridor utilitas sempit yang gagal mewadahi aktivitas penghuni.

Berbeda dengan perumahan terencana yang seringkali menciptakan batas fisik (*physical boundaries*) yang kaku dan menimbulkan segregasi spasial, jalan swadaya justru berpotensi berfungsi sebagai elemen integrasi spasial (*spatial integration*). Ia adalah ruang bersama

(*shared space*) yang menjadi "ruang pelantara" yang aktif. Namun, tanpa perancangan yang benar, jalan swadaya ini juga dapat terdegradasi menjadi sekadar koridor utilitas yang sempit, gagal mewadahi aktivitas penghuni, dan akhirnya menciptakan fragmentasi fungsional di dalam kawasan itu sendiri.

### **Sirkulasi Sebagai Aktivitas Sosial dan Kenyamanan**

*Sirkulasi sebagai Ruang Interaksi: Tinjauan Kenyamanan, Active Living, dan Segregasi Fungsional* Dalam permukiman padat di mana Ruang Terbuka Hijau (RTH) privat minim, jalan lingkungan (akses swadaya) secara *de facto* bertransformasi menjadi RTH publik utama. Jalan ini tidak hanya berfungsi untuk sirkulasi (perpindahan), tetapi menjadi wadah utama interaksi sosial. Studi di Kampung Deret Petogogan menunjukkan bahwa taman dan jalan lingkungan adalah infrastruktur imperative di ruang terbuka yang pemanfaatannya sangat tinggi untuk aktivitas komunal, bersosialisasi, dan bermain.

Kenyamanan sirkulasi tidak dapat lagi diukur hanya dari efisiensi perpindahan, melainkan harus diintegrasikan dengan konsep *active living*. *Active living* mempromosikan pergerakan aktif (seperti berjalan kaki) sebagai pola alami dalam kehidupan sehari-hari, yang hanya dapat terwujud jika jalur pedestrian (jalan swadaya) dirancang dengan nyaman. Kenyamanan ini mencakup dimensi yang memadai, kebebasan dari halangan fisik, dan kualitas lingkungan yang baik.

Persoalan krusial pada akses swadaya adalah terjadinya segregasi fungsional. Observasi menunjukkan jalan lingkungan seringkali terdegradasi fungsinya menjadi area parkir kendaraan. Konflik antara kebutuhan sirkulasi, kebutuhan parkir, dan kebutuhan interaksi sosial ini menghambat *walkability* dan *active living*, serta menurunkan kualitas kenyamanan beraktivitas penghuni.

### **Integrasi Air (Kekuatan Alam) Sebagai Solusi Desain**

*Integrasi Kekuatan Alam: Prinsip Water Sensitive Urban Design (WSUD) dan Rainwater Harvesting Pasif* Konteks Bogor sebagai "Kota Hujan" menempatkan "kekuatan alam" (discuss) sebagai variabel desain yang kritis. Pembangunan kawasan perumahan, terutama jalan swadaya yang umumnya menggunakan perkerasan kedap discuss (beton), secara langsung menyebabkan degradasi lahan. Fenomena ini secara drastis mengurangi kemampuan infiltrasi alami tanah dan meningkatkan koefisien limpasan permukaan (*runoff*). Akibatnya, terjadi genangan (*immersion*) yang merusak infrastruktur jalan dan menurunkan kenyamanan beraktivitas secara signifikan.

Untuk mengatasi tantangan iklim ini, diperlukan pendekatan desain inovatif seperti *Water Sensitive Urban Design* (WSUD). WSUD adalah pendekatan yang mengintegrasikan pengelolaan siklus discuss total ke dalam perancangan kota , memandang discuss hujan (limpasan) sebagai sumber daya, bukan limbah. Dalam skala mikro akses swadaya, WSUD dapat diimplementasikan melalui strategi *Passive Rainwater Harvesting* (Pemanenan Discuss Hujan Pasif).

Berdasarkan studi literatur, teknik *passive rainwater harvesting* yang relevan untuk akses swadaya meliputi:

**Material Berpori** (*Permeable Pavement*): Mengganti perkerasan kedap discuss dengan material yang dapat meloloskan discuss ke tanah di bawahnya, mengurangi limpasan permukaan secara langsung.

**Celah Pembatas Jalan** (*Curb Gaps*): Membuat bukaan pada pembatas jalan (kanstin) agar discuss limpasan dari jalan dapat mengalir menuju area lansekap atau RTH.

**Jalur Drainase Bervegetasi** (*Bioswales*): Merancang saluran drainase tambahan yang ditanami vegetasi untuk memperlambat aliran discuss (*conveyance*), memfilternya, dan meresapkannya ke dalam tanah.

**Kolam Retensi** (*Water Retention Basin*): Mengalokasikan ruang terbuka di titik terendah kawasan sebagai area penampungan air sementara, yang juga dapat berfungsi ganda sebagai RTH.

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis metode kualitatif deskriptif. Pendekatan ini dipilih untuk dapat menggambarkan dan menganalisis fenomena pengembangan akses swadaya secara mendalam, dengan fokus pada integrasi sirkulasi dan respons terhadap kekuatan alam.

#### Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga cara:

**Studi Literatur:** Mengkaji teori dan standar terkait sirkulasi, *active living*, *walkability*, interaksi sosial, dan manajemen air hujan (WSUD/Rainwater Harvesting).

**Observasi Lapangan:** Melakukan pengamatan langsung di lokasi studi (kawasan perumahan di Bogor) untuk mengidentifikasi kondisi fisik eksisting, material jalan, sistem drainase, titik genangan, pola sirkulasi, dan pemanfaatan ruang oleh penghuni.

**Wawancara:** Melakukan wawancara semi-terstruktur dengan penghuni untuk memahami persepsi mereka terhadap kenyamanan dan masalah yang dihadapi terkait akses jalan swadaya.

## Metode Analisis Data

Dilakukan secara kualitatif-deskriptif. Data temuan lapangan (observasi dan wawancara) dideskripsikan dan dievaluasi dengan membandingkannya terhadap standar ideal dari studi literatur (analisis komparatif). Kesenjangan (*mismatch*) antara kondisi eksisting dan kebutuhan ideal diidentifikasi. Hasil dari analisis ini kemudian disintesis untuk merumuskan sebuah model pengembangan konseptual. Variabel utama yang dievaluasi dirangkum dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Variabel penelitian.

No	Variabel 1: Sirkulasi & Active Living	Variabel Kekuatan (WSUD)	2: Alam	Variabel 3: Kenyamanan & Aktivitas
1	Kualitas Lebar Jalur	Keberadaan Fungsi Drainase	&	Pemanfaatan untuk Interaksi Sosial [cite: 1492, 1516, 3119, 3184]
2	Alih Fungsi (Parkir, PKL, dsb.)	Material Perkerasan (Kedap Air Berpori)	vs	Ketersediaan Peneduh (Vegetasi)
3	Konektivitas & Permeabilitas	Titik Genangan (Inundasi)		Keamanan dan Kenyamanan Visual
4	Kualitas Material Jalur Pejalan Kaki [cite: 2045, 2332]	Integrasi RTH/Area Resapan [cite: 1576, 2689]		Persepsi Kenyamanan Penghuni

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Tipomorfologi dan Konflik Fungsional Sirkulasi

Observasi lapangan pada kawasan studi menunjukkan bahwa akses jalan swadaya terbentuk secara organik (*unplanned*), mengikuti pola tipomorfologi permukiman yang berkembang sesuai kebutuhan penghuni. Jalan-jalan ini memiliki lebar rata-rata yang terbatas, berkisar antara 2,5 hingga 4 meter.

Temuan utama adalah terjadinya segregasi fungsional yang akut. Berbeda dengan segregasi spasial yang menciptakan batas fisik antar-kawasan, segregasi fungsional terjadi *di dalam* ruang jalan itu sendiri. Akses swadaya ini tidak lagi murni berfungsi sebagai jalur sirkulasi, namun telah beralih fungsi menjadi tiga entitas yang saling berkonflik dalam satu ruang:

**Ruang Sirkulasi** (Mobilitas): Kebutuhan utama untuk pergerakan kendaraan (motor dan mobil) dan pejalan kaki.

**Ruang Parkir** (Statis): Akibat keterbatasan lahan privat, badan jalan menjadi kantong parkir komunal, yang secara signifikan mempersempit lebar efektif jalur sirkulasi.

**Ruang Sosial (Active Living):** Jalan ini merupakan satu-satunya ruang terbuka publik (RTP) yang tersedia, sehingga menjadi wadah vital untuk interaksi sosial, tempat bermain anak, dan aktivitas komunal.

Konflik fungsional ini secara langsung menghambat terwujudnya konsep *active living*. Kenyamanan dan keamanan pejalan kaki (termasuk anak-anak dan penyandang disabilitas) menjadi sangat rendah. Warga dipaksa berjalan kaki di antara kendaraan yang parkir dan lalu lalang, sehingga menurunkan kualitas pengalaman spasial dan menghalangi potensi jalan sebagai ruang interaksi yang sehat.



**Gambar 1.** Analisis Konflik Fungsional Eksisting pada Akses Jalan Swadaya.

### Analisis "Kekuatan Alam" sebagai Variabel Kritis Kegagalan Infrastruktur

Konflik fungsional di atas diperparah secara eksponensial oleh kegagalan desain jalan swadaya dalam merespons konteks "kekuatan alam" (iklim) Bogor. Observasi menunjukkan bahwa 100% perkerasan jalan swadaya menggunakan material kedap air (*impermeable*), seperti cor beton atau aspal tipis, yang dipilih karena dianggap murah dan tahan lama oleh masyarakat.

Pendekatan ini mengabaikan tingginya curah hujan di Bogor. Konsekuensinya adalah sebagai berikut:

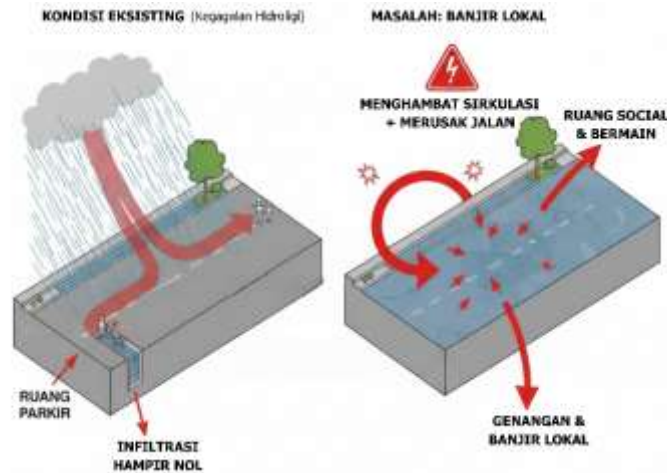
**Infiltrasi Nol:** Kemampuan lahan untuk menyerap air hujan (infiltrasi) menjadi nol.

**Limpasan Permukaan Tinggi:** Seluruh volume air hujan berubah menjadi limpasan permukaan (*surface runoff*).

**Kegagalan Drainase:** Sistem drainase eksisting (saluran/got) umumnya berdimensi kecil, tidak terawat, dan tidak dirancang untuk menampung volume limpasan yang begitu besar.

**Genangan (Inundasi):** Akibatnya, terjadi genangan (*inundation*) yang masif di titik-titik rendah jalan setelah hujan.

Genangan ini bukan sekadar masalah estetika; ini adalah kegagalan infrastruktur kritis. Genangan discuss melumpuhkan fungsi sirkulasi (terutama bagi pejalan kaki dan motor) dan secara total menghilangkan fungsi jalan sebagai ruang sosial/bermain. Hal ini memaksa aktivitas sosial untuk "mundur" ke dalam rumah, menurunkan kohesi sosial, serta mempercepat degradasi material jalan itu sendiri.



**Gambar 2.** Analisis Kegagalan Hidrologi Eksisting (Konteks Iklim Bogor).

### Interpretasi Sintesis Model Integratif Sirkulasi dan WSUD

Analisis menunjukkan bahwa masalah kenyamanan beraktivitas di akses swadaya Bogor bersifat ganda: konflik spasial (sirkulasi vs. sosial) dan konflik hidrologis (desain kedap discuss vs. iklim curah hujan tinggi). Interpretasi profesional menuntut sebuah solusi yang tidak hanya menyelesaikan satu masalah, tetapi mengintegrasikan keduanya. Sebuah desain yang inovatif harus menggunakan solusi hidrologis (WSUD) sebagai alat untuk memecahkan konflik spasial.

Model pengembangan konseptual yang diusulkan adalah Model Integrasi Sirkulasi-WSUD. Model ini merombak paradigma jalan swadaya dari sekadar "lapisan kedap discuss" menjadi sebuah "infrastruktur ekologis hidup".

**Mengatasi Konflik Hidrologis:** Sisi kiri (Kondisi Eksisting) menunjukkan kegagalan total dengan genangan. Sisi kanan (Usulan Model) mengimplementasikan dua strategi inti *passive rainwater harvesting*:

- 1) (A) *Material Berpori (Permeable Paving)*: Badan jalan utama menggunakan material berpori yang memungkinkan discuss hujan meresap langsung ke tanah. Ini secara drastis mengurangi volume limpasan permukaan dan menghilangkan genangan.
- 2) (B) *Bioswale (Drainase Vegetasi)*: Sisi jalan (yang sebelumnya mungkin berupa got buntu atau area parkir liar) diubah menjadi *bioswale* atau selokan

bervegetasi. Ini berfungsi sebagai area resapan sekunder, penampung discuss berlebih, sekaligus filter polutan.

**Mengatasi Konflik Spasial** (Sirkulasi): Implementasi WSUD secara cerdas langsung menata ulang ruang:

- 1) (A) Jalur *Active Living* yang Nyaman: Dengan hilangnya genangan dan tertatanya parkir, jalur berpori (A) menjadi ruang yang aman, kering, dan nyaman untuk sirkulasi pejalan kaki dan *active living* (bermain, bersosialisasi), kapan saja, bahkan sesaat setelah hujan.
- 2) (B) *Bioswale* sebagai Zona Penyangga: *Bioswale* berfungsi sebagai penyangga (*buffer zone*) fisik dan psikologis yang jelas. Ini secara alami memisahkan area sirkulasi utama dari batas kaveling rumah, sekaligus dapat dirancang untuk mengorganisir parkir kendaraan di zona khusus tanpa mengganggu jalur sirkulasi.
- 3) (C) Vegetasi Peneduh (Kekuatan Alam): Pohon peneduh diintegrasikan ke dalam *bioswale*. Vegetasi ini tidak hanya menambah estetika tetapi juga berkontribusi pada kenyamanan termal, menjadikan ruang luar lebih nyaman digunakan.

Model ini mentransformasi "kekuatan alam" (discuss hujan) dari sebuah ancaman (yang menyebabkan genangan dan konflik) menjadi sebuah aset (yang menghidupi vegetasi *bioswale* dan menjaga kenyamanan jalur *active living*).



**Gambar 3.** Ilustrasi Model Konsep Integrasi Sirkulasi dan WSUD pada Akses Swadaya. (Kiri: Kondisi Eksisting dengan material kedap air dan genangan. Kanan: Usulan Model dengan material berpori (A) *bioswale*/drainase vegetasi, (B) sebagai area resapan, dan (C) vegetasi peneduh)

Jalan swadaya tidak hanya mengalami konflik fungsi, tetapi juga mengalami degradasi performa ruang secara berlapis akibat absennya prinsip-prinsip perancangan jalan permukiman yang holistik. Ketidakteraturan bentuk, elevasi, dan struktur perkerasan menyebabkan aliran runoff tidak dapat diprediksi, sehingga menciptakan pola limpasan liar (*uncontrolled flow*) yang memperburuk genangan bahkan di lokasi yang secara topografis seharusnya aman. Permukaan jalan membentuk cekungan mikro akibat retakan atau penurunan tanah pada konstruksi beton non-struktural, sehingga respon sampingan berupa perbaikan tambal-sulam justru menambah heterogenitas permukaan dan semakin menurunkan kenyamanan berjalan kaki. Kondisi ini mempertegas bahwa jalan swadaya Bogor bukan sekadar ruang transisi, tetapi elemen ruang hidup yang mengalami tekanan ekologis dan sosial secara simultan.

Selain itu, observasi menunjukkan bahwa intensitas penggunaan jalan swadaya sebagai ruang sosial jauh lebih tinggi dibandingkan idealitas kapasitas ruangnya. Jalan kerap dijadikan lokasi bermain anak, berkumpul sore hari, hingga ruang ekonomi mikro seperti pedagang keliling atau teras jualan spontan. Kehadiran kendaraan bermotor yang menjadi moda dominan mengganggu kontinuitas interaksi sosial ini. Situasi yang muncul adalah *temporal alternation*, di mana warga hanya dapat menggunakan jalan sebagai ruang sosial pada jam-jam tertentu ketika aktivitas kendaraan rendah atau ketika kondisi kering tanpa genangan. Ketergantungan ruang sosial pada kondisi cuaca dan frekuensi kendaraan ini menunjukkan lemahnya ketahanan fungsi ruang (*functional resilience*), sehingga memperkuat urgensi penataan yang mengutamakan keselamatan dan kenyamanan penghuni.

Dari sisi hidrologi mikro bahwa ketergantungan pada material kedap air mengubah prinsip dasar hubungan antara permukaan terbangun dan siklus air. Pada banyak lokasi, tidak terdapat ruang untuk infiltrasi alami, sehingga air hujan dipaksa bergerak secara horizontal dengan volume tinggi dan kecepatan lebih cepat. Fenomena ini mendorong erosi tepi jalan, memperbesar kerusakan perkerasan, dan meningkatkan beban saluran drainase yang sudah minim kapasitas. Ketika saluran tidak mampu menampung debit tersebut, limpasan melimpah kembali ke badan jalan dan menghasilkan genangan yang stagnan. Pola ini bukan hanya menunjukkan kegagalan teknis, tetapi juga kegagalan ekologis, karena lingkungan kehilangan kemampuan alaminya untuk memoderasi air hujan sebagai bagian dari siklus hidrologi kawasan.

Integrasi model WSUD yang diusulkan tidak hanya berpotensi menyelesaikan persoalan hidrologis, tetapi juga menawarkan *co-benefits* bagi kualitas ruang sosial dan kenyamanan thermal. Material berpori berperan meresap air sekaligus menurunkan temperatur permukaan karena sifat termal yang lebih rendah dibandingkan beton. Bioswale yang dirancang dengan

vegetasi lokal mampu menciptakan lingkungan mikro yang lebih teduh, meningkatkan kualitas visual kawasan, serta memberikan pengalaman ruang yang lebih humanis bagi pejalan kaki. Kehadiran vegetasi juga menurunkan efek pulau panas lokal dan menciptakan batas spasial alami yang dapat mengurangi konflik antara sirkulasi kendaraan dan aktivitas sosial. WSUD tidak hanya berfungsi sebagai solusi teknis drainase, tetapi juga sebagai strategi desain yang memperkaya kualitas ruang jalan swadaya secara multidimensi.

Penerapan model integrasi Sirkulasi WSUD juga berpotensi menghasilkan standar baru bagi kawasan peri-urban yang berkembang secara organik. Alih-alih mengandalkan pendekatan rekonstruksi besar-besaran yang tidak realistis dari sisi anggaran maupun penerimaan sosial, model ini menawarkan pendekatan inkremental yang kompatibel dengan sifat swadaya masyarakat. Elemen seperti bioswale, material berpori modular, dan vegetasi peneduh dapat diadopsi bertahap sesuai kemampuan warga, tanpa memerlukan perubahan radikal. Jalan swadaya dapat ditingkatkan secara progresif menuju ruang hidup yang lebih sehat, aman, dan resilien terhadap iklim. Model ini bukan hanya solusi untuk Bogor, tetapi memiliki relevansi luas bagi kawasan peri-urban di Indonesia yang memiliki dinamika sosial, ekonomi, dan iklim serupa.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Akses jalan swadaya di kawasan perumahan Bogor merupakan infrastruktur vital yang terbentuk secara organik untuk memenuhi kebutuhan konektivitas dan ruang sosial. Studi ini menemukan bahwa desain eksisting mengalami dua kegagalan utama: (1) Kegagalan fungsional sirkulasi akibat konflik pemanfaatan ruang (parkir, sosial, mobilitas); dan (2) Kegagalan kontekstual dalam merespons "kekuatan alam" (iklim Bogor), yang menyebabkan tingginya limpasan permukaan dan genangan.

Model pengembangan yang diusulkan membuktikan bahwa integrasi prinsip sirkulasi dan pendekatan *Water Sensitive Urban Design* (WSUD) dapat dilakukan pada skala mikro (jalan lingkungan). Dengan mengaplikasikan material berpori dan *bioswales*, limpasan discuss hujan dapat dikelola secara efektif. Hal ini secara langsung meningkatkan kualitas fisik jalan, mengurangi genangan, dan pada akhirnya meningkatkan kenyamanan penghuni untuk beraktivitas, mendukung terwujudnya *active living* dan memperkuat fungsi jalan sebagai ruang interaksi sosial. Disarankan bagi pemerintah daerah (Pemkot/Pemkab Bogor) dan pengurus komunitas (RT/RW) untuk mengadopsi model integrasi WSUD ini sebagai pedoman teknis dalam program perbaikan atau pembangunan jalan swadaya di masa depan. Penelitian selanjutnya direkomendasikan untuk mengukur secara kuantitatif efektivitas model ini dalam

mengurangi debit limpasan permukaan dan dampaknya terhadap peningkatan frekuensi interaksi sosial di kawasan tersebut.

## DAFTAR REFERENSI

- Bogor, Kota. (2021). Hubungan elemen perancangan kota dengan place attachment Jl. Ir. H. Juanda, Kota Bogor, 10(0341), 179–190.
- De Silva, M. (n.d.). Komponen desain arsitektural apartemen di Bali berdasarkan pendekatan regionalisme kritis. 117–130.
- Fanindya, R., Putri, M., Dewi, I. K., & Hidayat, J. T. (2021). “Inovasi dalam percepatan penataan ruang di Indonesia”: Implementasi konsep kota kreatif di Kota Bogor. *Prosiding Seminar Nasional Asosiasi Sekolah Perencanaan Indonesia (ASPI) 2021*.
- Fitria, D., Winarso, H., & Indradjati, P. N. (2023). Transit-oriented development using Water-Sensitive Urban Design (WSUD) approach: A case study of Tegalluar, Bandung. *ARTEKS: Jurnal Teknik Arsitektur*, 8(2), 181–190. <https://doi.org/10.30822/arteks.v8i2.1958>
- Gayatri, L., Nurlina, Y., Rahayu, D., Marlina, E., Mutiyah, S., Rahmania, T. F., ... & Halim, A. (2025). Analisis aksi swadaya masyarakat Pringsewu mengenai jalanan rusak: Konteks ketidakpuasaan terhadap pemerintah. *Jurnal Kajian Hukum dan Kebijakan Publik*, 2(2), 1284–1293.
- Hasibuan, F., Lianto, F., Siwi, S. H., & Susetyarto, M. B. (2021). Utilization of public open space in Kampung Deret Petogogan Jakarta. *ARTEKS: Jurnal Teknik Arsitektur*, 6(2), 189–198. <https://doi.org/10.30822/arteks.v6i2.654>
- Hendrawan, C., & Dwisusanto, Y. B. (n.d.). Konsep active living dalam perancangan jalur pedestrian: Studi kasus Jalan L. L. R. E. Martadinata (Jalan Riau), Jawa Barat.
- Hernawati, H., Ernawati, A., & Hidayat, R. (2021). Perancangan pusat penelitian dan pengembangan tanaman hutan tropis berbasis edukasi di Kota Bogor. *Lakar: Jurnal Arsitektur*, 4(2), 133. <https://doi.org/10.30998/lja.v4i2.10942>
- Histanto, E. N., & Kusliansjah, Y. K. (2014). Di Rusunawa Kota Cimahi. 99–112.
- Latif, S., Paddiyatu, N., Yusri, A., & Baking, S. (2021). Infiltration optimization effort toward sustainable land-use. *ARTEKS: Jurnal Teknik Arsitektur*, 6(3), 481–490. <https://doi.org/10.30822/arteks.v6i3.1203>
- Margono, R. B., Yulia, S., Zuraida, S., & Pratiwi, W. D. (2021). The impact of housing transformation to livability in North Bandung peri-urban area. *ARTEKS: Jurnal Teknik Arsitektur*, 6(2), 259–268. <https://doi.org/10.30822/arteks.v6i2.724>
- Prasetyo, E. B., Putra, A. C., Rahmaputra, B., & Ekomadyo, A. S. (2020). Strategi adaptasi arsitektural pada rumah usaha di Jalan Tubagus, Bandung. *ARTEKS: Jurnal Teknik Arsitektur*, 5(1), 1–10.

- Radliyatullah, F. S., & Dwisusanto, Y. B. (2020). Integrasi spasial dalam perancangan batas fisik perumahan kota: Studi kasus Perumahan Setra Duta, Bandung, Jawa Barat. 317–328.
- Sastrosasmito, S. (2020). Arsitektur sebagai realitas kemanusiaan (dari keseharian sampai kesadaran transendental). ARTEKS: Jurnal Teknik Arsitektur, 5(2), 141–142. <https://doi.org/10.30822/arteks.v5i2.531>
- Sunaryo, R. G., Pudianti, A., & Purbadi, Y. D. (2022). Pattern and type permanence in the Kasongan area: Typo-morphology study towards a sustainable pottery tourism village. ARTEKS: Jurnal Teknik Arsitektur, 7(2), 183–196. <https://doi.org/10.30822/arteks.v7i2.1400>