

# Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik dan Desain

http://jurnal.pradita.ac.id/index.php/jimtd

# Perencanaan Kawasan Danau Cigaru Berbasis Konsep Creative Public Space

## Abraham Newton Hutagalung<sup>1)\*</sup>, Rachmat Taufick Hardi<sup>2)</sup>, Rendy Akbar<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup> Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pradita, Tangerang, Indonesia \*Corresponding Author: steven.lie@student.pradita.ac.id

#### Info Artikel

Artikel diterima: 19 Februari 2025 Artikel direvisi: 03 Maret 2025 Artikel diterbitkan: 29 Maret 2025

#### Abstrak

Danau Cigaru merupakan kawasan eks galian pasir yang berkembang menjadi ruang publik namun mengalami degradasi akibat kurangnya perencanaan yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang kawasan Danau Cigaru berbasis konsep creative public space yang mengintegrasikan aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi guna menciptakan ruang publik yang inklusif dan fungsional. Metode yang digunakan meliputi analisis tapak, analisis ruang publik, analisis sirkulasi, serta evaluasi alternatif perencanaan menggunakan metode 5E (Efficiency, Effectiveness, Efficacy, Ethically, Elegance). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perencanaan kawasan dengan pendekatan creative public space dapat meningkatkan kualitas lingkungan melalui revitalisasi ruang terbuka hijau, memperkuat keterlibatan masyarakat dengan aktivitas sosial dan ekonomi kreatif, serta memperbaiki konektivitas dan aksesibilitas melalui sistem sirkulasi yang lebih efektif. Masterplan yang dihasilkan mencakup zonasi yang mendukung keberlanjutan ekologis dan aktivitas publik, serta implementasi tahapan pembangunan yang sistematis untuk memastikan keberlanjutan kawasan. Dengan perencanaan yang terstruktur, Danau Cigaru dapat dioptimalkan sebagai ruang publik kreatif yang berdaya guna dan mampu mendukung kesejahteraan masyarakat setempat.

**Kata kunci:** Creative Public Space, perencanaan kawasan, Ruang Publik, Danau Cigaru, *5E Method* 

#### **Abstract**

Awareness of maintaining health is a major issue today, many people who carry out their daily activities do not have time to exercise because they are too busy with their activities or lack of facilities for exercise. Sports facilities are still lacking in South Tangerang. Although there are 13 facilities in each sub-district, they are not adequate in terms of standards, Tangerang City is not ready to host national-level sports events, according to Head of the South Tangerang City Youth and Sports Office. After separating from the Tangerang

Regency authority in 2008, South Tangerang City needs to improve its infrastructure, especially its lacking sports facilities. By designing the Sport Center as a sports facility that includes many types of sports for all levels of society, coupled with the use of the Structure Expression approach which can be an improvisation of the structure to make it stronger and can add visual aesthetics to attract public awareness to exercise.

Keywords: Structure Expression, Sports, Sports Facilities

### 1. PENDAHULUAN

Danau Cigaru merupakan kawasan eks galian pasir yang terbentuk akibat aktivitas penambangan pada tahun 2004–2013 dan sejak tahun 2016 mulai dimanfaatkan sebagai destinasi rekreasi oleh masyarakat. Namun, sejak pandemi Covid-19, kawasan ini mengalami degradasi lingkungan, terbengkalainya infrastruktur, menurunnya aktivitas sosial, serta hilangnya daya tarik sebagai ruang publik. Minimnya perencanaan berbasis keberlanjutan menyebabkan kawasan ini kehilangan fungsinya secara optimal, ditandai dengan berkurangnya jumlah pengunjung, pertumbuhan eceng gondok yang tidak terkendali, serta kurangnya keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan ruang.

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan ruang publik yang berkualitas, konsep creative public space menjadi pendekatan yang relevan dalam merancang kawasan Danau Cigaru agar lebih inklusif, fungsional, dan berkelanjutan. Konsep ini menekankan integrasi sosial, ekonomi, dan lingkungan, dengan mendorong partisipasi masyarakat dalam menciptakan ruang yang dapat mendukung berbagai aktivitas rekreasi, seni, budaya, dan ekonomi kreatif. Berdasarkan penelitian sebelumnya, ruang publik yang dirancang dengan pendekatan kreatif memiliki potensi untuk meningkatkan interaksi sosial, memperkuat identitas kawasan, serta mendorong keberlanjutan lingkungan (Gehl, 2010).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis

eksisting kawasan Danau kondisi Cigaru, mengidentifikasi potensi dan permasalahan, serta merancang masterplan berbasis creative public space yang dapat menghidupkan kembali kawasan tersebut. Metode yang digunakan mencakup analisis tapak, analisis ruang publik, analisis sirkulasi, serta evaluasi alternatif perencanaan menggunakan metode (Efficiency, Effectiveness, Efficacy, Ethically, Elegance). Dengan penelitian ini, diharapkan kawasan Danau Cigaru dapat dioptimalkan sebagai ruang publik yang tidak hanya berfungsi sebagai tempat rekreasi, tetapi juga sebagai pusat interaksi sosial, ekonomi kreatif, dan konservasi lingkungan yang berkelanjutan. Dalam terakhir, banyak orang di beberapa tahun Kota Tangerang Selatan cenderung dengan rutinitas yang padat dan kurang waktu untuk beraktivitas fisik. Namun, penting untuk menyadari bahwa meluangkan waktu beberapa kali seminggu untuk berolahraga merupakan investasi jangka panjang yang sangat berharga bagi kualitas hidup.

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

Konsep Creative Public Space dirumuskan melalui berbagai elemen yang berperan dalam menciptakan ruang publik yang dinamis, fungsional, dan inklusif. Elemen utama dalam konsep ini meliputi aktivitas, kenyamanan dan keamanan, partisipasi masyarakat, konektivitas, serta integrasi teknologi, yang berfungsi untuk memastikan ruang publik dapat digunakan secara optimal oleh berbagai kelompok masyarakat. Selain itu, penataan ruang publik berdasarkan konsep life between buildings menekankan

pentingnya interaksi sosial, skala manusia, durasi aktivitas, serta pola pergerakan yang mendukung terciptanya ruang yang lebih hidup dan ramah Dalam konteks waterfront pengguna. development, pengembangan kawasan tepi air memperhatikan aspek mixed-use development, integrasi dengan alam, pusat sosial dan rekreasi yang dinamis, serta aksesibilitas dan infrastruktur berkelanjutan guna menciptakan identitas kawasan yang kuat. Untuk mendukung implementasi konsep ini, dibuatkan sintesis untuk mendapatkan elemen desain serta konsep idealnya.

Elemen Desain	Konsep Ideal	
Zoning	1.	Mixed use area
(Green mixed – use area)	2.	Keseimbangan
		ekonomi- sosial-
		lingkungan
	3.	Konektivitas
		ekonomi lokal &
		sosial pada
		lingkungan
Connectivity	1.	Transportasi publik
(Integrated access)	2.	Jalur penggunaan
		masyarakat
	3.	Aksesibilitas universal

Elemen Desain	Konsep Ideal	
Community engagement	1. Partisipasi	
& activity (Vibrant social)	masyarakat	
	2. Keberagaman	
	aktivitas sosial	
	3. Pemberdayaan	
	ekonomi lokal	
Safety & comfort (Secure	1. Keamanan kawasan	
living)	2. Fasilitas umum	
	3. Ruang Ramah	
	Keluarga	
Iconic Visuals	Elemen Visual	

Dengan mempertimbangkan semua aspek tersebut, konsep *Creative Public Space* dapat diimplementasikan dalam perencanaan kawasan Danau Cigaru untuk menciptakan lingkungan yang lebih interaktif, inklusif, dan berdaya guna bagi masyarakat setempat.

### 3. METODE PENELITIAN

Gap analysis adalah sebuah metode untuk identifikasi kesenjangan antara kondisi atau kinerja yang ada saat ini dengan tujuan atau standar yang diinginkan (konsep ideal).Langkah – langkah yang digunakan pada perancangan ini meliputi:

**TABEL 1. GAP ANALYSIS** 

No.	Variabel Desain	Analisis Kawasan	Analisis Tapak	Analisis Ruang	Analisis Sosial &
				Publik	Budaya
1	Zoning (Green mixed – use area)	Analisis regulasi pemerintah	Analisis <i>land use</i>		Analisis wawancara
2	Connectivity (Integrated access)		Analisis aksesibilitas, sirkulasi, dar topografi	Analisis amenitas & fasum	
3	Community engagement & activity (Vibrant social hub)		Analisis Amenitas & fasum	Analisis amenitas & fasum dan aktivitas ruang publik	
4	Safety & comfort (Secure living)	Analisis cuaca	Analisis mitigasi bencana		

No.	Variabel Desain	Analisis Kawasan	Analisis Tapak	Analisis Ruang	Analisis Sosial &
				Publik	Budaya
5	Iconic Visuals			Analisis aktivitas	Analisis
				ruang publik dan	wawancara,
				landmarks	kependudukan,
					dan aktivitas
					masyarakat

#### Pemilihan Alternatif Perencanaan

Dalam perencanaan kawasan Danau Cigaru berbasis konsep *Creative Public Space*, metode pemilihan alternatif menggunakan kriteria evaluasi 5E *(efficacy, efficiency, effectiveness, ethically,* dan *elegance*). Pendekatan ini bertujuan untuk menilai sejauh mana suatu rencana dapat memenuhi kebutuhan masyarakat serta mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya secara efektif dan berkelanjutan.

Kriteria efficacy mengukur sejauh mana rencana mencapai tujuan dapat utama, seperti menciptakan ruang publik yang mendukung interaksi sosial, ekonomi lokal, dan lingkungan yang lebih baik. Efficiency berfokus pada penggunaan sumber daya yang optimal, memastikan bahwa anggaran, waktu, dan tenaga digunakan memberikan hasil maksimal. Sementara itu, effectiveness mengacu pada keberhasilan rencana dalam memberikan manfaat nyata bagi masyarakat, peningkatan kualitas hidup dan pengembangan fasilitas publik.

Dari aspek etika (ethically), perencanaan harus memperhatikan norma sosial, budaya lokal, dan dampak lingkungan, memastikan bahwa proses dan hasil perencanaan selaras dengan nilai-nilai masyarakat sekitar. Terakhir, elegance menekankan keindahan dan estetika dalam desain kawasan, memastikan bahwa hasil perencanaan tidak hanya fungsional tetapi juga menarik secara visual dan nyaman bagi pengunjung.

Evaluasi alternatif perencanaan dilakukan dengan memberikan skor berdasarkan tingkat kesesuaian terhadap konsep ideal. Skala penilaian mencakup skor -1 untuk elemen yang tidak relevan, 0 untuk elemen yang bersifat netral, 1 untuk elemen yang sesuai, dan 2 untuk elemen yang sangat sesuai tanpa perlu perubahan lebih lanjut. Dengan metode ini, alternatif terbaik dapat dipilih secara objektif berdasarkan aspek fungsional, ekonomi, sosial, dan estetika, sehingga menghasilkan perencanaan kawasan Danau Cigaru yang optimal dan berkelanjutan.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### **Analisis Fisik**

Elemen Desain	Konsep Ideal
Zoning	1. Perencanaan zona
(Green mixed – use area)	kawasan lindung
	2. Perencanaan
	zona kawasan
	rekreasi
	3. Perencanaan
	taman edukasi
	4. Perencanaan
	area bermain
	anak
	5. Perencanaan
	rekreasi air
Connectivity	1. Perencanaan
(Integrated access)	<i>ROW</i> baru
	2. Pembangunan
	fishing area
	3. Perencanaan
	area parkir

Elemen Desain	Konsep Ideal	
	4. Penyediaan	
	transportasi	
	publik	
	5. Penataan	
	sirkulasi	
	kawasan	
Community engagement	1. Perencanaan aktivitas	
& activity (Vibrant social)	masyarakat	
	2. Perencanaan	
	penataan area	
	komunal	
	(Amphitheater,plaza)	
Safety & comfort	3. Pembuatan informasi	
	pada platform digital	
(Secure living)	(internet)	
	4. Perencanaan fasilitas	
	umum pada setiap	
	titik danau	
Iconic Visuals	1. Perencanaan <i>signage</i>	
	2. Perencanaan	
	wayfinder	
	3. Menciptakan	
	landmark ikonis	

## Analisis Potensi dan Masalah

Analisis potensi dan masalah kawasan Danau Cigaru mencakup beberapa aspek utama, zoning, konektivitas, keterlibatan yaitu komunitas, keamanan, dan estetika kawasan. Dari segi zoning, tidak adanya batasan ruang yang formal menjadi kendala, tetapi potensi yang ada memungkinkan pembentukan batas melalui aktivitas ruang yang sudah berlangsung di kampung tersebut. Dalam hal konektivitas, meskipun lebar jalan yang sempit, jalan yang rusak, dan kurangnya area parkir serta jalur pedestrian menjadi tantangan, kawasan ini memiliki akses yang strategis dan berpotensi ditingkatkan dengan perbaikan infrastruktur serta dukungan komunitas lokal.

Keterlibatan komunitas di kawasan ini masih

minim, terutama dalam aktivitas warga dan pemanfaatan ruang publik sebagai area komunal. Namun, kehadiran komunitas karang taruna yang aktif dan kebiasaan masyarakat dalam mengadakan acara kecil dapat menjadi peluang untuk menginisiasi lebih banyak kegiatan publik serta pengelolaan ruang terbuka secara partisipatif. Dari aspek keamanan kenyamanan, tidak adanya pos penjagaan serta minimnya penerangan jalan menjadi masalah utama, tetapi adanya tim karang taruna yang aktif dalam menjaga kawasan dan mengorganisir kerja bakti dapat membantu meningkatkan aspek keamanan.

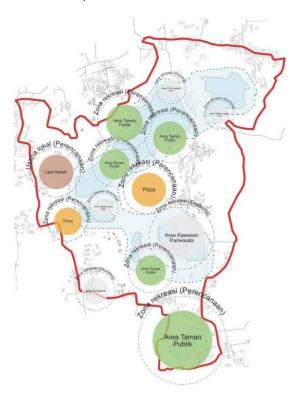
Secara visual, kawasan ini belum memiliki elemen desain yang mencolok sebagai identitas, dengan kondisi lingkungan yang kurang terawat dan minim daya tarik estetika. Namun, potensi utama yang dapat dimanfaatkan adalah keindahan alami danau serta keberadaan ruang terbuka yang bisa digunakan untuk instalasi seni, landmark, atau elemen desain yang mencerminkan identitas lokal. Dengan mengoptimalkan potensi yang ada dan mengatasi kendala yang teridentifikasi, perencanaan kawasan Danau Cigaru dapat diarahkan untuk menciptakan ruang publik yang lebih inklusif, fungsional, dan menarik bagi masyarakat.

# Konsep dan Rencana Alternatif

Rencana pengembangan perencanaan kawasan Danau Cigaru alternatif 1 merupakan rencana dimana dominasi zona ruang komunal komunal sebagai area masvarakat sekitar melakukan membentuk konsistensi aktivitas dan pertemuan masyarakat sekitar. Beberapa perbedaan signifikan yang dapat terlihat juga adalah penempatan zona lake market yang ditempatkan pada sisi Barat kawasan untuk memudahkan akses dari jalanan raya utama menuju kawasan, serta adanya zona area pemancingan yang lebih banyak. Arah tema

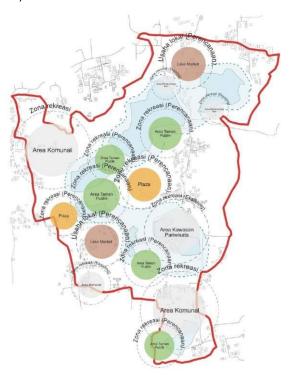
Abraham Newton Hutagalung, Rachmat Taufick Hardi, Rendy Akbar

perencanaan kawasan juga berpacu pada alam dan kebudayaan.



### **GAMBAR 1. PETA PERENCANAAN ALTERNATIF 1**

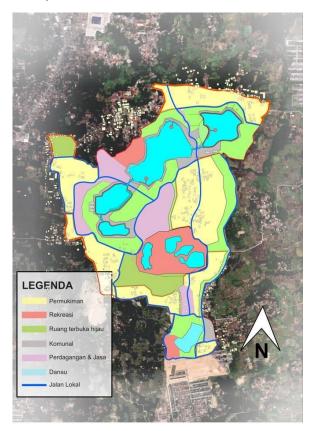
Rencana pengembangan perencanaan kawasan Danau Cigaru alternatif 2 merupakan rencana dimana dominasi zona ruang terbuka hijau. Hal ini dilakukan agar terciptanya taman publik pada danau untuk menata kembali kawasan danau supaya menjadi daerah layak dipakai oleh baik warga sekitar ataupun dari luar kawasan. Beberapa perbedaan signifikan yang dapat terlihat juga adalah penempatan zona lake market yang ditempatkan pada sisi utara kawasan untuk memudahkan akses penjualan ikan - ikan karena dekat dengan zona area memancing, serta minimnya zona area komunal dikarenaka fokus terhadap area ruang terbuka hijau.



**GAMBAR 2. PETA PERENCANAAN ALTERNATIF 2** 

# Masterplan Kawasan Danau Cigaru

Dengan terpilihnya alternatif 1, maka dibuatkannya perencanaan berupa perencanaan zoning, connection, safety & comfort, community activity & engagement, dan iconic visuals. berdasarkan tipe alternatif 1 tersebut menjadi berikut:



# GAMBAR 3. PETA MASTERPLAN KAWASAN DANAU CIGARU

Perencanaan zoning terdapat zona danau akan direncanakan sebuah dermaga berfungsi sebagai area untuk bermain wisata kapal, tempat orang berfoto - foto dan area memancing, area memancing, jogging track, serta jalur kanal untuk menghubungkan titik – titik danau yang ada. Zona ruang terbuka hijau yang mencakup area taman taman rekreatif. edukasi, area picnic, amphiteater, dan lapangan olahraga. Fasilitas umun yang disediakan pada area ini adalah area parkir, toilet, musholla, kursi taman, serta pemasangan cctv. Zona rekreasi yang direncanakan pada kawasan adalah restoran apung, pasar, dan area kiosk - kiosk untuk para pedagang yang ingin jualan. Serta zona komunal yang berupa area tempat duduk, plaza, dan fasilitas umum lainnya yang dapat

memberi kenyamanan pada warga sekitar. Area juga dapat digunakan sebagai titik bazaar,

seminar atau penyuluhan, pasar kaget, ataupun festival.



## **GAMBAR 4. PERENCANAAN ZONA REKREASI**



#### **GAMBAR 5. PERENCANAAN ZONA KOMUNAL**



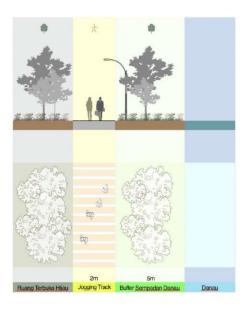
GAMBAR 6. PERENCANAAN ZONA PERDAGANGAN & JASA



**GAMBAR 7. PETA SIRKULASI JALANAN** 



**GAMBAR 8. ROW (RIGHT OF WAY) JALAN LOKAL** 



GAMBAR 9. ROW (*RIGHT OF WAY*) JALAN KAWASAN DANAU

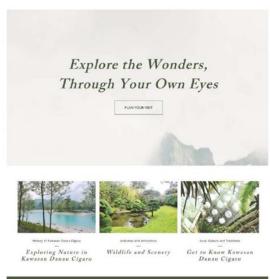
Perencanaan ini berupa perencanaan sirkulasi jalanan untuk pergerakan manusia dan kendaraan, jalanan lokal yang dirancang dengan ROW sebesar 8,4 meter, yang meliputi jalur pejalan kaki selebar 1,2 meter di sisi kiri dan kanan (total 2,4 meter) dan jalan selebar 6 meter. Jalan lokal ini direncanakan untuk melayani titiktitik residensial eksisting, sehingga mendukung aksesibilitas di kawasan perumahan. Serta ROW pada kawasan danau berupa jogging track selebar 2 meter dan sempadan danau selebar 5 meter.



**GAMBAR 10. PERENCANAAN FASUM KAWASAN** 



**GAMBAR 11. PETA AREA PARKIR KAWASAN** 





GAMBAR 12. PERENCANAAN ZONA KOMUNAL

Perencanaan ini adalah pembuatan Area parkir yang akan disediakan pada kawasan perencanaan adalah 9 area parkir untuk mobil maupun motor yang disebar berdasarkan kebutuhan masing — masing zona disertai dengan lampu penerangan jalan dan fasum berupa toilet, tempat sampah, dan kursi – kursi. Direncanakan juga sebuah website untuk memberikan informasi terkait kawasan baik secara konteks mikro, yaitu kawasan Danau Cigaru dan makro, yaitu Kampung Cigaru. Terakhir adalah perencanaan struktur keamanan berupa penempatan dan pembangunan pos keamanan kawasan.



**GAMBAR 13. PERENCANAAN POS KEAMANAN** 

Perencanaan ini adalah pembuatan Area parkir yang akan disediakan pada kawasan perencanaan adalah 9 area parkir untuk mobil maupun motor yang disebar berdasarkan kebutuhan masing – masing zona disertai dengan lampu penerangan jalan dan fasum berupa toilet, tempat sampah, dan kursi – kursi. Direncanakan juga sebuah website untuk memberikan informasi terkait kawasan baik secara konteks mikro, yaitu kawasan Danau Cigaru dan makro, yaitu Kampung Cigaru. Terakhir adalah perencanaan struktur keamanan berupa penempatan dan pembangunan pos keamanan kawasan.





GAMBAR 14. PERENCANAAN *SIGNAGE* DAN *LANDMARK* 

## 5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari perencanaan kawasan Danau Cigaru berbasis konsep creative public space adalah bahwa kawasan ini memiliki potensi besar untuk diintegrasikan dengan elemen sosial, lingkungan, dan ekonomi melalui pendekatan yang holistik dan berkelanjutan.

 Merumuskan analisis kondisi eksisting kawasan Danau Cigaru

Analisis kondisi eksisting menunjukkan bahwa kawasan Danau Cigaru memiliki potensi besar sebagai ruang publik berbasis kreativitas, namun Abraham Newton Hutagalung, Rachmat Taufick Hardi, Rendy Akbar

menghadapi sejumlah masalah seperti aksesibilitas yang terbatas, fasilitas yang kurang memadai, dan kurangnya integrasi dengan lingkungan sekitar. Potensi utama kawasan adalah keberadaan danau sebagai elemen alami yang unik dan adanya komunitas lokal yang aktif.

2. Menganalisis Potensi, Masalah, dan Kebutuhan dalam Kawasan Danau Cigaru

Analisis menunjukkan bahwa kawasan memiliki potensi alamiah yang tinggi, seperti danau dan vegetasi di sekitarnya, tetapi menghadapi masalah infrastruktur, degradasi lingkungan, dan kurangnya fasilitas pendukung. Kebutuhan masyarakat lokal, seperti peluang ekonomi dan ruang interaksi sosial, menjadi landasan utama dalam pengembangan perencanaan.

3. Merencanakan Masterplan untuk Kawasan Danau Cigaru

dirumuskan berlandaskan Masterplan yang tema "Blue Harmony", yang mengintegrasikan elemen lingkungan, sosial, dan estetika. Masterplan mencakup zonasi yang jelas, seperti area rekreasi, zona komunitas, dan ruang hijau, serta fasilitas pendukung seperti jalur pedestrian, taman tematik, dan area UMKM. Perencanaan ini dirancang untuk meningkatkan fungsi ekologis sosial kawasan, sekaligus dan memperkuat daya tarik estetis.

4. Merumuskan Implementasi Tahapan Hasil Perencanaan untuk Kawasan Danau Cigaru

Implementasi perencanaan dibagi ke dalam tiga tahapan utama: persiapan (jangka pendek), pembangunan (jangka menengah), dan implementasi ruang (jangka panjang). Tahapan ini disusun secara sistematis melalui metode flowchart, dengan mempertimbangkan fleksibilitas terhadap program yang mungkin berlangsung lintas waktu. Pendekatan ini memastikan keberlanjutan perencanaan dan

pelibatan komunitas secara aktif.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Lynch, K. (1960). The Image of the City. MIT Press.

Gehl, J. (2010). Cities for People. Island Press.

Konicek-Moran, R., & Keeley, P. (2015). Teaching For Conceptual Understanding in Science. Arlington: NSTA Press.

UNEP International Environmental Technology Centre, & International Lake Environment Committee Foundation. (2000). Lakes and reservoirs (Vol. 1). UNEP-International Environment Technology Centre (IETC).

Torre, L. A. (1989). Waterfront Development.

Van Nostrand Reinhold. Steiner, F. R., & Butler, K. (2007). Planning and Urban Design Standards. John Wiley & Sons.

Asuquo, O. (2023, September 22). Jabi Lake.

Otipen. https://otipen.com/uncovering-thepopularity-of-jabi-lake-abujas-iconicwaterfront-destination/

RSS, Feed. (2024, December 24). Lake Las Vegas. https://www.lakelasvegasnv.org/

Asova , Silvia & Stefancova , Lucia. (2017). Creative And Smart Public Spaces. International Journal of Liberal Arts and Social Science. Vol. 5. 17-33.

Wiseman, J., Brasher, K. (2008). Community Wellbeing in an Unwell World: Trends, Challenges, and Possibilities. Journal of Public Health Policy, 29, 353-366.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Chapter 9
Qualitative Methods. In Research design.
qualitative, quantitative, and mixed methods
approaches (5th ed.).essay, SAGE
Publications.Clark, R. N., & Stankey, G. H.

JIMTD | Vol. 01 (01), Bulan Maret 2025 Hal 127-137

(1979). The Recreation Opportunity Spectrum: A Framework for Planning, Management, and Research. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Forest and Range Experiment Station.