

Analysis of the Physical Quality of the University of Riau's Science Park Public Open Space

Oriana Paramita Dewi^{1*}, Laili Dwi Annisa², Nurrul Helen³
Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Corresponding Author: Oriana Paramita Dewi

orianaparamitadewi@lecturer.unri.ac.id

ARTICLE INFO

Keywords: Physical Quality, Public Space, Public Open Space (RTP), City Park

Received : 17 March

Revised : 20 April

Accepted: 25 May

©2023 Dewi, Annisa, Helen: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRACT

The growth of the city of Pekanbaru as one of the big cities in Indonesia can be said to be quite rapid, but the growth of this city has not been matched by the growth of green open spaces. The University of Riau also contributes to developing a green campus environment, one of which is the construction of the Science Park Public Open Space. But unfortunately this RTP is still less attractive to the local community. This study aims to determine the physical quality of RTP Science Park with the scoring method. The initial stage was a literature study, followed by field observations in the form of identification of the physical quality of the RTP, which was then given an assessment of each aspect. The results of the study show that the access variable has a very good value while the other variables have a bad value so that it requires changes/addition which will later be given recommendations to improve the quality of the RTP.

Analisis Kualitas Fisik Ruang Terbuka Publik *Science Park* Universitas Riau

Oriana Paramita Dewi^{1*}, Laili Dwi Annisa², Nurrul Helen³
Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Corresponding Author: Oriana Paramita Dewi

orianaparamitadewi@lecturer.unri.ac.id

ARTICLE INFO

Kata Kunci: Kualitas Fisik, Ruang Publik, Ruang Terbuka Publik (RTP), Taman Kota

Received : 17 Maret

Revised : 20 April

Accepted: 25 Mei

©2023 Dewi, Annisa, Helen:

This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Pertumbuhan kota Pekanbaru sebagai salah satu kota besar yang ada di Indonesia bisa dikatakan cukup pesat, namun pertumbuhan kota ini tidak diimbangi dengan pertumbuhan Ruang Terbuka Hijau. Universitas Riau turut berkontribusi dalam mengembangkan lingkungan kampus hijau, salah satunya dengan pembangunan Ruang Terbuka Publik *Science Park*. Namun sayangnya RTP ini masih kurang diminati oleh masyarakat sekitar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik RTP *Science Park* dengan metode skoring. Tahap awal yaitu studi literatur, selanjutnya adalah observasi lapangan berupa identifikasi kualitas fisik RTP yang kemudian diberikan penilaian dari masing-masing aspek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel akses memiliki nilai sangat baik sedangkan variabel lainnya memiliki nilai yang kurang baik sehingga memerlukan perubahan/penambahan yang nantinya akan diberikan rekomendasi untuk meningkatkan kualitas RTP tersebut.

PENDAHULUAN

Pertumbuhan kota Pekanbaru sebagai salah satu kota besar yang ada di Indonesia bisa dikatakan cukup pesat, hal ini dapat dilihat dari banyaknya pembangunan seperti gedung hotel, pertokoan, perumahan dan sebagainya. Pertumbuhan kota yang cukup pesat ini tidak diimbangi pula dengan pertumbuhan ruang terbuka hijau (RTH), sehingga berdampak langsung terhadap kondisi kota Pekanbaru itu sendiri, seperti banjir, polusi udara, maupun kebisingan di lokasi yang cukup padat lalu lintas.

Universitas Riau yang berada di kota Pekanbaru turut berkontribusi dalam menjaga keseimbangan ekosistem dengan mengembangkan lingkungan kampus hijau. Banyaknya pepohonan yang berada disekitar kampus Universitas Riau ini serta adanya ruang terbuka hijau menjadi satu tanda bahwa Universitas Riau merupakan salah satu kampus hijau.

Program kampus hijau yang ada di Universitas Riau adalah pembangunan *Science Park* (Taman Sains) yang diperuntukkan sebagai ruang terbuka publik (RTP), tidak hanya untuk warga Universitas Riau saja namun untuk masyarakat luas. Selain digunakan sebagai ruang terbuka hijau dan resapan air, area *Science Park* juga dapat digunakan oleh masyarakat umum sebagai area rekreasi maupun berolahraga.

Masyarakat kota cenderung akan mencari area yang masih sejuk dan alami sebagai dampak dari penurunan kualitas lingkungan kota. Area tersebut salah satunya bisa berupa ruang terbuka publik. Ruang terbuka publik yang bisa memberikan kenyamanan bagi penggunaannya ditandai dengan kualitas fisik dari ruang terbuka tersebut. Kenyataan dilapangan saat ini, keinginan masyarakat untuk mengunjungi *Science Park* masih sangat kurang, dampaknya adalah *Science Park* menjadi sepi pengunjung. Beberapa faktor bisa menjadi penyebab ketika ruang terbuka publik tersebut sepi, diantaranya adalah kualitas fisik ruang terbuka itu sendiri, kurang mencukupinya fasilitas yang ada bagi masyarakat, kurang bisa mewadahi berbagai kegiatan pengguna, rusak dan tidak terawatnya fasilitas yang ada, tentunya hal ini akan sangat berpengaruh terhadap antusiasme pengunjung untuk datang. *Science Park* harus memiliki kualitas fisik maupun non fisik yang memadai serta terawat untuk menarik para pengunjung. Penelitian ini akan berfokus pada kualitas fisik ruang terbuka publik *Science Park*, apakah ruang terbuka publik tersebut sudah memenuhi standar kualitas fisik atau belum.

TINJAUAN PUSTAKA

Kualitas Ruang Terbuka Publik

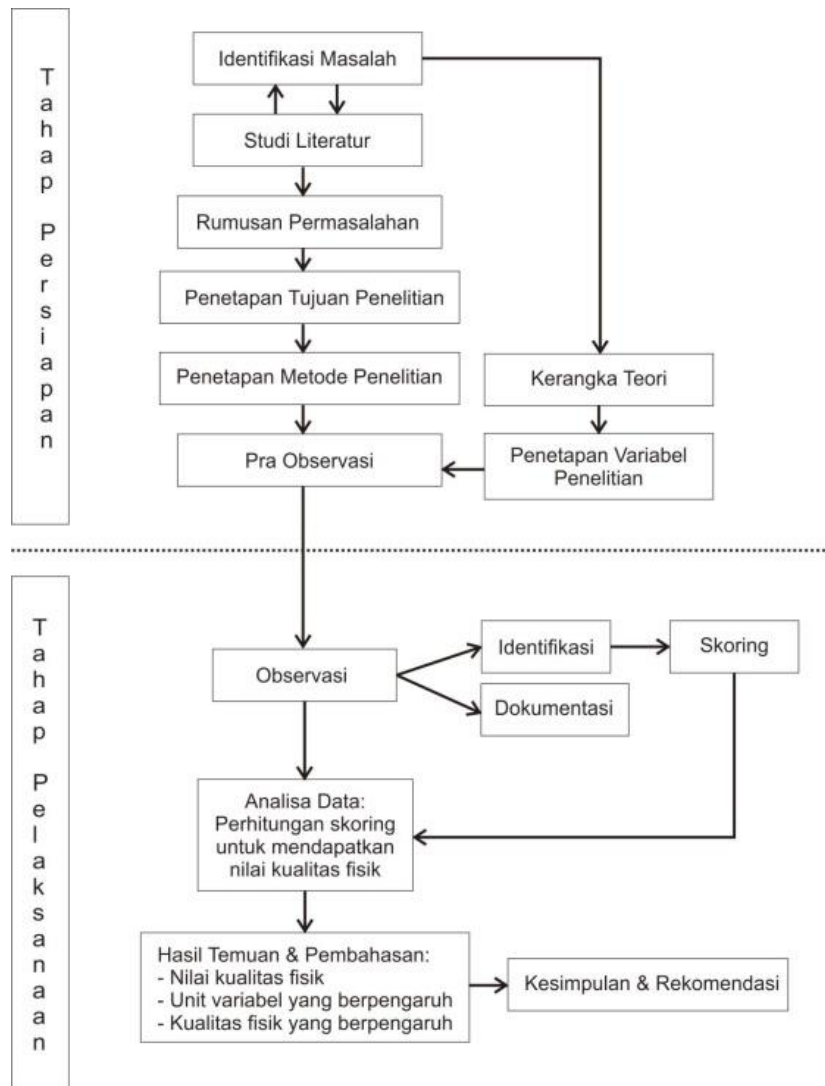
Menurut Carr (1985) dalam Lubis (2015:13), untuk mengukur kualitas fisik ruang terbuka publik, terdapat tiga aspek fisik yang menjadi penilaian, yaitu aspek kebutuhan (*needs*), aspek hak (*right*), dan aspek makna (*meanings*).

1. Aspek Kebutuhan:

- Kenyamanan: perlindungan dari hujan maupun matahari, fasilitas tempat duduk, jalur pedestrian, penerangan, area parkir, fasilitas toilet, fasilitas difable.

- Relaksasi: pelindung terhadap kebisingan negatif, keamanan, kebersihan, dan perawatan.
 - Keterlibatan Pasif: menikmati pemandangan, vegetasi sebagai estetika.
 - Keterlibatan Aktif: ruang untuk pertunjukan/hobi, ruang/fasilitas untuk beraktivitas.
2. Aspek Hak:
- Akses: kemudahan pencapaian, tidak ada penghalang visual untuk menikmati pemandangan.
 - Kebebasan Bergerak: ruang serbaguna, zonasi aktivitas yang jelas.
3. Aspek Makna:
- Mudah dikenali: batas area, landmark kawasan, area masuk/*signage*, menampilkan ciri khas kedaerahan.

Berikut dibawah ini merupakan kerangka berpikir penulis:



Gambar 1. Kerangka Berpikir
Sumber: Analisa Penulis

METODOLOGI

Lokasi penelitian berada di *Science Park* Universitas Riau, Jalan H.R. Soebrantas km.12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Pekanbaru. Waktu pelaksanaan penelitian yaitu pada bulan Maret-April 2023. Alat dan bahan yang digunakan berupa laptop untuk mengolah data, alat tulis dan meteran untuk survei di lapangan, dan kamera untuk mendokumentasikan kondisi di lapangan.



Gambar 2. Lokasi Penelitian
Sumber: Analisa Penulis

Penelitian ini menggunakan paradigma rasionalistik, dan pendekatan kualitatif dengan metode skoring. Pendekatan kualitatif pada penelitian ini dengan membawa teori untuk melihat kasus yaitu bagaimana kualitas fisik ruang terbuka public *Science Park* Universitas Riau. Pendekatan kualitatif ini berfokus pada pemahaman permasalahan yang terjadi dilapangan sesuai dengan kondisi realistis dan juga mencari permasalahan yang ada di ruang terbuka publik *Science Park* Universitas Riau.

Tabel 1. Skala Penilaian Indikator

1	2	3	4
Buruk	Kurang baik	Baik	Sangat Baik
Sumber: Pribadi, 2023			

Tabel 2. Skala Nilai Rata-Rata Kualitas Fisik

1,00-2,00	2,01-3,00	3,01-4,00
Kurang Baik	Cukup Baik	Sangat Baik
Sumber: Pribadi, 2023		

HASIL PENELITIAN

Berikut merupakan hasil pengukuran dalam penilaian kualitas fisik ruang terbuka public *Science Park* Universitas Riau:

Tabel 3. Tabel Hasil Pengukuran Kualitas Fisik

Parameter	Unit Variabel	Kriteria Penilaian Fisik	Nilai		
Kebutuhan	Kenyamanan	Ketersediaan dan kualitas perlindungan dari hujan maupun matahari	4	2,14	
		Ketersediaan dan kualitas tempat duduk	2		
		Ketersediaan dan kualitas jalur pedestrian	4		
		Ketersediaan dan kualitas penerangan	1		
		Ketersediaan dan kualitas area parkir	2		
		Ketersediaan dan kualitas fasilitas toilet	1		
		Ketersediaan dan kualitas fasilitas difabel	1		
	Relaksasi	Ketersediaan dan kualitas pelindung dari kebisingan negatif	Keamanan	1	2
			Kebersihan dan perawatan	3	
				2	
	Keterlibatan Pasif	Menikmati pemandangan	Ketersediaan dan kualitas vegetasi sebagai estetika	2	2
				2	
	Keterlibatan Aktif	Ketersediaan dan kualitas ruang yang dapat digunakan untuk pertunjukan/komunitas hobi	Ketersediaan ruang/fasilitas beraktivitas	1	1,5
				2	
	Hak	Akses	Kemudahan pencapaian	4	3,5
			Tidak ada penghalang visual untuk menikmati pemandangan	3	
		Kebebasan bergerak	Ruang yang serbaguna bagi beberapa aktivitas	1	1
Adanya zonasi aktivitas yang jelas untuk ruang tertentu			1		
Makna	Mudah dikenali	Batas area yang jelas namun fleksibel	4	2,25	
		Terdapat landmark pada kawasan	1		
		Area masuk jelas/adanya signage	3		
		Menampilkan ciri khas kedaerahan	1		
∑ Nilai			2,05		

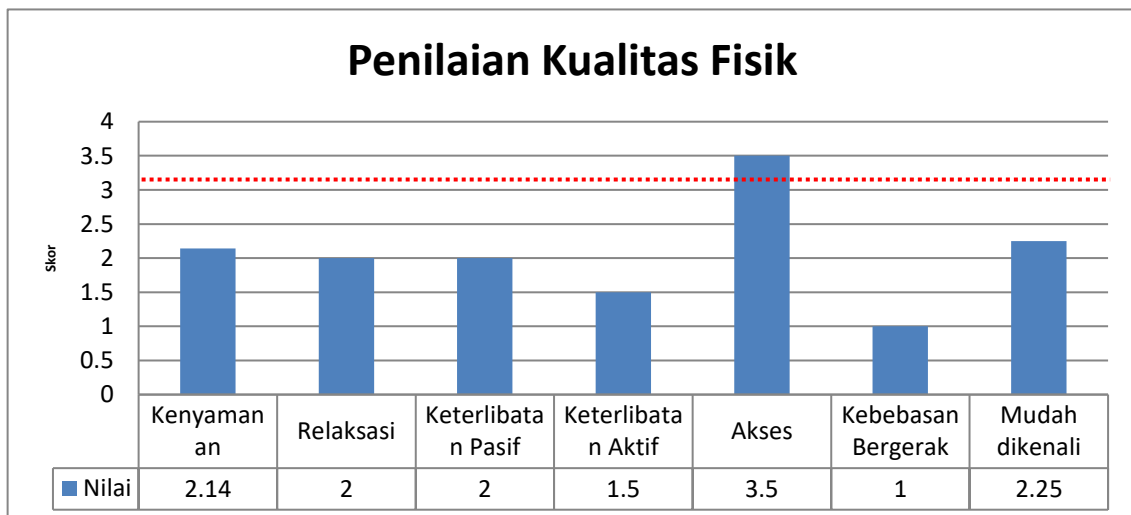
Seperti yang telah disebutkan pada bagian metodologi, bahwa indeks penilaian terdiri atas 4 poin, yaitu indeks nilai 1 s.d. 4. Indeks dengan predikat kurang baik (rendah) yaitu diantara 1,00 – 2,00, indeks dengan predikat cukup baik (sedang) yaitu diantara 2,01 – 3,00, dan indeks dengan presikat sangat baik (tinggi) yaitu diantara 3,01 – 4,00.

Untuk mengetahui dan melihat potensi pada setiap unit variabel dari kualitas fisik ruang terbuka public *Science Park* Universitas Riau ini maka dilakukanlah penilaian, sehingga akan terlihat unit variabel mana yang paling berpotensi ataupun variabel mana yang masih lemah. Nilai unit variabel yang paling tinggi akan menunjukkan hal yang paling potensial sedangkan nilai yang paling rendah menunjukkan bahwa poin tersebutlah yang akan mendapat rekomendasi perubahan ataupun penambahan.

Penilaian per unit variabel dengan nilai rata-rata dari yang paling tinggi ke rendah adalah sebagai berikut:

1. Akses $\sum 3,5$ (sangat baik)
2. Mudah dikenali $\sum 2,25$ (cukup baik)
3. Kenyamanan $\sum 2,14$ (cukup baik)
4. Relaksasi, Keterlibatan pasif $\sum 2$ (kurang baik)
5. Keterlibatan aktif $\sum 1,5$ (kurang baik)
6. Kebebasan bergerak $\sum 1$ (kurang baik)

Berikut akan dijabarkan dalam grafik perbandingan nilai unit variabel berdasarkan pengukuran nilai adalah:



Gambar 3. Grafik penilaian kualitas fisik

Sumber: Analisa Penulis

Garis merah pada grafik penilaian menunjukkan batasan terhadap unit variabel mana saja yang memerlukan perbaikan, yaitu dengan batasan nilai **3,01**. Batas nilai 3,01 merupakan nilai dengan predikat sangat baik/tinggi, sehingga unit variabel yang berada diatas nilai 3,01 dikategorikan dengan nilai sangat baik dan tidak membutuhkan perubahan atau perbaikan.

Berikut dibawah ini merupakan table indeks penilaian rata-rata kualitas fisik:

Tabel 4. Skala Nilai Rata-Rata Kualitas Fisik

1,00-2,00	2,01-3,00	3,01-4,00
Kurang Baik	Cukup Baik	Sangat Baik
Sumber: Pribadi, 2023		

Berikut dibawah ini merupakan penjelasan terkait batasan nilai garis merah pada grafik:

- a. Unit variabel yang memiliki grafik diatas garis merah menandakan unit dengan potensi tinggi, sehingga unit variabel tersebut **tidak memerlukan perubahan/penambahan**.
- b. Unit variabel yang memiliki grafik dibawah garis merah menandakan unit variabel dengan potensi kurang, sehingga unit variabel tersebut **memerlukan perubahan ataupun penambahan** untuk meningkatkan kualitas fisik ruang terbuka publik tersebut.

PEMBAHASAN

Setelah hasil temuan didapatkan, maka akan dilakukan pembahasan lebih dalam mengenai unit variabel yang berpengaruh serta kualitas fisik yang berpengaruh.

Unit Variabel yang Berpengaruh

Tabel 5. Tabel Hasil Penilaian Unit Variabel

Variabel	Nilai Rata-Rata	(a) Tidak memerlukan perubahan	(b) Memerlukan perubahan
Kenyamanan	2,14		√
Relaksasi	2		√
Keterlibatan Pasif	2		√
Keterlibatan Aktif	1,5		√
Akses	3,5	√	
Kebebasan Bergerak	1		√
Mudah Dikenali	2,25		√

Sumber: Analisa penulis

Berdasarkan grafik penilaian kualitas fisik diatas, variabel akses memiliki predikat tinggi sehingga tidak memerlukan perubahan. Sedangkan variabel kenyamanan, relaksasi, keterlibatan pasif, keterlibatan aktif, kebebasan bergerak dan mudah dikenali memiliki predikat sedang dan rendah sehingga variabel-variabel tersebut memerlukan perubahan.

Kualitas Fisik yang Berpengaruh

Kualitas fisik yang berpengaruh dapat dilihat dari hasil analisis dengan menilai indikator yang paling potensial dan indikator yang kurang potensial. Indikator yang paling potensial memiliki nilai '4' sehingga tidak memerlukan perubahan, sedangkan indikator yang kurang potensial memiliki nilai '1', '2', dan '3'. Nilai '1' dan '2' merupakan nilai rendah yang memerlukan perubahan sedangkan nilai '3' merupakan nilai sedang yang memerlukan perubahan/penambahan untuk meningkatkan kualitas fisik ruang terbuka publik tersebut.

- a. Kenyamanan, memiliki nilai kualitas fisik 'cukup baik'.

Ketersediaan dan kualitas perlindungan terhadap hujan maupun matahari sudah sangat baik, terdapat pohon dengan persebaran yang merata dan seimbang serta terdapat gazebo. Ketersediaan dan kualitas tempat duduk masih kurang baik, persebaran tempat duduk tidak merata serta kondisi tempat duduk yang kurang terawat. Ketersediaan dan kualitas jalur pedestrian sudah sangat baik, terdapat jalur pedestrian yang kontinuitas. Ketersediaan dan kualitas penerangan masih kurang baik karena tidak terdapat penerangan berupa lampu pada sebagian besar area. Ketersediaan dan kualitas area parkir masih kurang baik karena kapasitas parkir yang sempit dan hanya cukup untuk kendaraan roda dua saja. Ketersediaan dan kualitas fasilitas toilet masih kurang baik karena tidak terdapat fasilitas toilet diseluruh area. Ketersediaan dan kualitas fasilitas untuk difabel juga masih belum ada sehingga mendapat nilai kurang baik.



Gambar 4. Tempat duduk, Jalur pedestrian dan Gazebo
Sumber: Dokumentasi pribadi 2023

- b. Relaksasi, memiliki nilai kualitas fisik 'kurang baik'.

Ketersediaan dan kualitas pelindung terhadap kebisingan negatif masih kurang baik, karena tidak terdapat pelindung terhadap kebisingan

negatif. Keamanan sudah cukup baik, area ruang terbuka publik ini cukup dekat dengan pos satpam, selain itu terdapat pagar pembatas antara jalan raya dengan ruang terbuka publik ini, hanya saja keamanan masih kurang pada area resapan air yang berada ditengah RTP ini. Kebersihan dan perawatan masih kurang baik karena pada sebagian besar area RTP masih kotor dan terkesan kumuh.



Gambar 5. Kondisi kebersihan RTP
Sumber: Dokumentasi pribadi 2023

- c. Keterlibatan Pasif, memiliki nilai kualitas fisik 'kurang baik'.
Kriteria menikmati pemandangan masih kurang baik karena sangat sedikit tempat yang disediakan untuk menikmati pemandangan, kondisinya pun kotor dan terkesan kumuh. Ketersediaan dan kualitas vegetasi sebagai estetika sudah cukup baik karena adanya pola persebaran vegetasi yang merata dan kontinuitas walaupun jenis vegetasinya tidak terlalu beragam.
- d. Keterlibatan Aktif, memiliki nilai kualitas fisik 'kurang baik'.
Tidak tersedianya ruang yang dapat digunakan untuk pertunjukan/komunitas hobi. Ruang/fasilitas untuk bermain anak-anak masih kurang baik karena tidak memenuhi standar dan fasilitasnya tidak terawat, selain itu juga belum tersedianya fasilitas yang dapat digunakan untuk lansia.



Gambar 6. Fasilitas bermain anak-anak
Sumber: Dokumentasi pribadi 2023

- e. Akses, memiliki nilai kualitas fisik 'sangat baik'.
Kemudahan pencapaian sudah sangat baik karena lokasi RTP sangat mudah dicapai oleh kendaraan dan mudah untuk ditemukan, lokasi RTP juga sudah dilewati oleh kendaraan umum. Selain itu, sebagian besar area tidak terdapat penghalang visual untuk menikmati pemandangan.
- f. Kebebasan Bergerak, memiliki nilai kualitas fisik 'kurang baik'.
Tidak terdapat ruang serbaguna yang dapat digunakan untuk beberapa aktivitas. Selain itu, tidak terdapat zonasi aktivitas untuk ruang tertentu sehingga area terkesan bercampur dan tidak terkonsep dengan baik.
- g. Mudah Dikenali, memiliki nilai kualitas fisik 'cukup baik'.
Terdapat batas area yang jelas dan fleksibel, selain itu terdapat signage pada area masuk RTP. Namun RTP ini masih belum memiliki landmark Kawasan serta tidak menampilkan ciri khas kedaerahan.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan

Dari pembahasan yang telah dijabarkan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa nilai fisik yang paling potensial adalah ketersediaan dan kualitas perlindungan dari hujan maupun matahari, ketersediaan dan kualitas jalur pedestrian, dan kemudahan pencapaian. Sedangkan nilai fisik lainnya merupakan nilai yang kurang potensial sehingga memerlukan perubahan/penambahan.

Rekomendasi

Indikator-indikator yang kurang potensial inilah yang menjadi dasar dalam memberikan rekomendasi guna meningkatkan kualitas fisik ruang terbuka publik *Science Park* Universitas Riau. Bisa dilihat pada table dibawah ini:

Tabel 6. Rekomendasi

Unit Variabel	Rekomendasi
Kenyamanan	<ul style="list-style-type: none"> • Penambahan gazebo di beberapa titik area sebagai tempat berteduh dari panas matahari dan hujan • Penambahan kanopi pada beberapa titik pedestrian • Penambahan tempat duduk di beberapa area taman sehingga persebarannya menjadi merata • Memperbanyak variasi tipe tempat duduk berupa <i>seating group</i> • Memperbaiki kualitas tempat duduk yang sudah ada dengan melakukan perawatan secara berkala • Penambahan lampu penerangan pada titik area yang belum terdapat lampu penerangan • Penambahan area parkir untuk kendaraan roda empat • Penambahan fasilitas toilet pada area RTP • Penambahan fasilitas difabel berupa jalur kuning pada jalur pedestrian dan memperhatikan akses untuk pengguna kursi roda
Relaksasi	<ul style="list-style-type: none"> • Penambahan vegetasi pada area yang besebelahan langsung dengan jalan sebagai pelindung terhadap kebisingan negative • Memberi pembatas berupa vegetasi pada area disekitar danau/area resapan air • Memperhatikan area-area yang masih kotor dan belum terawat serta melakukan perawatan RTP secara berkala
Keterlibatan Pasif	<ul style="list-style-type: none"> • Penambahan area/tempat yang dapat digunakan untuk menikmati pemandangan • Penambahan vegetasi sebagai estetika di beberapa area untuk mempercantik RTP agar terlihat lebih menarik
Keterlibatan Aktif	<ul style="list-style-type: none"> • Penambahan ruang yang dapat digunakan untuk pertunjukan/komunitas hobi • Penambahan ruang/fasilitas bermain anak-anak berupa outdoor gym anak, maupun taman bermain lainnya, serta melakukan perbaikan pada fasilitas bermain yang sudah rusak • Penambahan fasilitas outdoor gym yang bisa digunakan untuk lansia
Akses	-
Kebebasan Bergerak	<ul style="list-style-type: none"> • Penambahan ruang serbaguna agar pengguna ruang bisa melakukan berbagai macam aktivitas

	<ul style="list-style-type: none">• Menzonasikan area berdasarkan fungsi ataupun aktivitas dari pengguna ruang tersebut, sehingga RTP bisa semakin interaktif dan menarik
Mudah Dikenali	<ul style="list-style-type: none">• Penambahan landmark Kawasan yang menjadi daya tarik pengunjung• Menampilkan ciri khas kedaerahan pada area RTP, seperti memberikan desain layout maupun furniture dengan ciri khas melayu

Sumber: Analisa penulis 2023

PENELITIAN LANJUTAN

Dalam penelitian ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan serta penelitian yang belum menyeluruh pada semua area ruang terbuka publik yang ada di Riau dan khususnya di Universitas Riau. Untuk itu penulis berterima kasih kepada semua pihak yang bisa ikut berpartisipasi dalam menyempurnakan penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT, keluarga, rekan-rekan dosen, serta semua pihak yang telah berpartisipasi dan membantu dalam mensukseskan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryatnie, YE. 2014. Studi Persepsi Remaja Terhadap Fungsi dan Aktivitas di Ruang Terbuka Publik (Studi Kasus: Lapangan Merdeka, Medan). Jurnal, Departemen Arsitektur Universitas Sumatera Utara.
- Hariyadi, F. Widyastuti, D. Purwohandoyo, J. 2015. Identifikasi Kualitas Fisik Taman Kota Sebagai Ruang Terbuka Publik (Kasus: Bagian Wilayah Kota I,II,III Kota Semarang). Jurnal, Semarang.
- Ikhsan, A. 2013. Studi Persepsi Pengunjung Terhadap Seting Ruang Terbuka Publik di Tepian Teluk Kendari. Tesis, Yogyakarta: Teknik Arsitektur Universitas Gadjah Mada.
- Lubis, AD. 2015. Kajian Ruang Terbuka Publik Sebagai Generator Aktivitas Olahraga di Bundaran Cemara Asri. Skripsi, Medan: Departemen Arsitektur Universitas Sumatera Utara.
- Mirazna, R. 2016. Kualitas Ruang Terbuka Publik sebagai Area Rekreasi pada Tepian Sungai Mempawah Ditinjau dari Aspek Persepsi dan Ekspektasi Pengunjung. Tesis, Yogyakarta: Teknik Arsitektur Universitas Gadjah Mada
- Putri, RD. 2015. Persepsi dan Ekspektasi Wisatawan Terhadap Implementasi Fisik Program Pengembangan Wisata Ziarah di Pulau Kemaro Palembang. Tesis, Yogyakarta: Teknik Arsitektur Universitas Gadjah Mada.
- Saputro, DU. 2015. Kualitas Ruang Terbuka Publik, Pemanfaatan Ruang Kawasan Benteng Vastenburg, Surakarta. Tesis, Yogyakarta: Teknik Arsitektur Universitas Gadjah Mada.