

Perancangan Menara Pohon Yang Nyaman Dan Aman Dengan Penerapan Aspek Ergonomi Pada Konsep Wisata Alam

Designing The Comfortable And Safety Tree Towers With Ergonomic Aspects Implementation In The Nature Tourism Concepts

Juni Ardli Imam Sabilihi¹, Sheila Andita Putri², Muchlis³

Prodi S1 Desain Produk, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom

juniardi16@gmail.com, che.sheila@telkomuniversity.ac.id, muchlis@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Tempat wisata adalah suatu tempat, lokasi atau segala sesuatu yang bisa dikunjungi untuk agenda wisata, di mana orang atau sekelompok mendapatkan hiburan berupa perjalanan yang menyenangkan dan memuaskan sehingga dapat menghibur hati. Dengan berkembangnya jaman, pariwisata sudah berubah dari sekedar kegiatan untuk mengusir kebosanan menjadi sebuah gaya hidup. Sekarang ini banyak sekali tempat wisata yang memiliki wahana yang menarik seiring dengan berkembangnya teknologi internet yang semakin maju. Salah satunya adalah menara pohon. Menara pohon saat ini menjadi daya tarik wisatawan alam. Seiring dengan berkembangnya internet dan sosial media menara pohon saat ini menjadi spot photo yang menarik. Menara pohon saat ini tidak hanya untuk melihat pemandangan dari atas, namun juga menjadi tempat untuk berfoto yang menarik. Oleh karena itu menara pohon haruslah mempunyai kenyamanan dan keamanan yang baik. Selain untuk menunjang kenyamanan pada saat menaikinya, menara pohon juga harus menjamin keselamatan pada saat menaikinya. Sehingga tidak terjadi sesuatu hal yang tidak diinginkan. Oleh karena itu dalam perancangan pohon ini, aspek ergonomi sangatlah penting, karena membahas tentang kenyamanan dan keamanan pengguna.

Kata Kunci : Tempat wisata, menara pohon, aspek ergonomi.

ABSTRACT

Tourist attraction, location or everything that can be visited for the tourist agenda, where people or groups get entertainment in the form of a journey that is fun and satisfying so that it can comfort the heart. With the development of the era, tourism has changed from just an activity to drive boredom into a lifestyle. Nowadays a lot of tourist attractions that have an interesting rides along with the development of Internet technology is more advanced. One of them is a tree tower. The tower of the trees is now the attraction of natural tourists. Along with bertembannya internet and social media tower trees today become an attractive photo spot. The current tree tower is not only for viewing from above, but also a place for interesting pictures. Therefore the tree tower must have good comfort and equality. In addition to support the comfort at the time of climbing, the tree tower must also ensure safety at the time of ride. So that no unwanted things happen. Therefore, in the design of this tree, the aspect of ergonomics is very important, because it discusses about the convenience and security of users.

Keywords: Tourist attractions, tree towers, ergonomic aspects

1. Pendahuluan

Waduk Jatigede adalah sebuah bendungan yang terletak di Jawa Barat, tepatnya di daerah Sumedang. Setelah tertunda selama 44 tahun dari perencanaanya pada tahun 1963 akhirnya pada tahun 2015 lalu pembangunan waduk jatigede baru terrealisasikan. Pembangunan proyek ini menenggelamkan areal seluas 6.783 ha dengan 1200 ha hutan milik perhutani, dan puluhan situs sejarah. Proyek ini menenggelamkan 5 kecamatan dan 30 desa, dan sebanyak 70.000 jiwa penduduknya harus tergusur akibat pembangunan proyek ini (Maya Sari, 2015). Walaupun sudah terdapat wahana *view deck* pada Puncak Damar namun karena tidak ada atap dan tidak ada pepohonan di sekitarnya sehingga akan membuat pengunjung akan merasa panas pada siang

hari. Seharusnya untuk melihat pemandangan alam yang indah haruslah didukung dengan tempat yang nyaman, sehingga wisatawan tidak hanya mendapatkan sebuah perasaan yang kagum saja ketika melihat pemandangan, namun juga mendapat perasaan yang nyaman dan aman. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah wahana yang bisa melihat pemandangan alam yang indah, nyaman, dan juga aman bagi wisatawan.

Menara pohon merupakan sebuah menara pandang yang memanfaatkan pohon sebagai tiangnya. Fungsi utama dari menara pohon itu sendiri yaitu untuk melihat pemandangan disekitar dari tampak atas sehingga pemandangan akan nampak terlihat lebih indah jika dibandingkan dengan melihat pemandangan dari bawah. Dengan begitu, wisatawan dapat memperoleh sesuatu hal yang tidak biasa dengan melihat pemandangan dari atas pohon. Oleh karena itu, pada perancangan kali ini, penulis akan merancang sebuah menara pohon sebagai pemanfaatan wilayah waduk jatigede dan juga untuk bisa bermanfaat bagi masyarakat sekitar khususnya dari segi perekonomiannya. Selain itu, nantinya menara pohon tersebut tidak hanya bisa diterapkan di wilayah waduk jatigede saja, namun juga bisa diterapkan di wilayah lain yang memiliki potensi wisata alam yang sama. Untuk merancang sebuah menara pohon ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, seperti material, rupa, ergonomi, struktur, dan juga bagaimana cara perawatannya. Namun pada perancangan ini, penulis akan fokus membahas tentang aspek ergonomi. Tujuannya adalah pada saat pengunjung menikmati pemandangan dari atas pengunjung akan merasa nyaman dan aman, sehingga pengunjung benar-benar menikmatinya.

2. Teori

2.1 Menara Pohon

Menara pohon adalah sebuah bangunan strukur yang berguna untuk melihat pemandangan dari atas yang memanfaatkan pohon sebagai penopangnya. Menara pohon terdiri dari beberapa bagian, berikut ini bagian-bagian dari menara pohon, yaitu:

1. Struktur/Penopang Menara Pohon. Untuk membuat menara pohon tentunya harus mempunyai struktur penopang yang kuat. Ada banyak cara untuk menopang menara pohon. Terdapat 3 metode untuk membuat penopang menara pohon. Berikut merupakan penjelasan tentang 3 metode penopang menara pohon, yaitu:
 - 1) Dengan menggunakan penyangga. Penyangga tidak ditempelkan ke pohon, melainkan tiang-tiang penyangga akan ditancapkan ke dalam tanah di sekitar pohon, sehingga tidak berdampak merusak pohon.
 - 2) Dengan pengunci. penyangga akan dikunci langsung ke pohon. Untuk dapat meminimalisir kerusakan pada pohon, harus menggunakan bahan-bahan yang tepat.
 - 3) Dengan menggunakan suspensi. Dalam hal ini menara pohon akan digantung pada rating-ranting yang kuat dan juga tinggi dengan menggunakan kabel, tali, atau rantai. Platform
Platform adalah bagian lantai dasar dari menara pohon. Umumnya platform terbuat dari papan kayu yang disusun horisontal. Pada daerah yang berangin, ketinggian platform sepertiga dari bagian bawah pohon, sedangkan pada daerah yang berangin konstan atau stabil ketinggiannya adalah setengah dari bagian bawah pohon (treehouseguides.com).
2. Pohon. Untuk membangun menara pohon tentunya harus dibutuhkan pohon. Umumnya pohon tersebut terletak ditengah platform menara pohon. Untuk membangun menara pohon tidak terlalu memperhatikan usia dari pohon itu sendir, namun yang harus diperhatikan adalah ukuran fisik dari pohon tersebut. Diameter minimal pohon untuk membuat menara pohon adalah 8 in (treehouseguides.com). Selain itu juga pohon haruslah sehat, (The Tree House Guide, 2017).
3. Pagar Keselamatan. Untuk merancang sebuah menara pohon, tentunya haruslah memperhatikan keselamatan bagi penggunanya. Untuk mencegah supaya pengguna tidak terjatuh dari atas, maka menara pohon haruslah terdapat pagar keselamatan. Untuk ketentuan tinggi dari pagar tersebut adalah 90 cm. Adapun jarak tiap jerujinya maksimal 12 cm untuk menghindari kecelakaan pada anak-anak akibat terperosok di antara jeruji tersebut. Adapun diameter dari handrail pagar yaitu sekitar 3,5 cm.
4. Tangga. Untuk merancang menara pohon tentunya harus menentukan akses masuknya, salah satunya dengan menggunakan tangga sebagai akses penghubung untuk menaiki menara pohon. Tangga merupakan jalur yang mempunyai undak-undak menghubungkan satu lantai dengan lantai diatasnya dan mempunyai fungsi sebagai jalan untuk naik dan turun antara lantai tingkat (Bochari, 2009).

2.2 Ergonomi

Menurut Sitalaksana, (1979), Ergonomi merupakan suatu cabang ilmu untuk merancang suatu sistem kerja yang baik agar tujuan dapat dicapai dengan efektif, aman dan nyaman dengan memanfaatkan informasi mengenai sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia. Jadi dengan adanya sifat, kemampuan dan keterbatasan yang dimiliki manusia, untuk merancang sebuah sistem kerja yang nyaman dan juga efektif haruslah dibutuhkan ilmu ergonomi. Dengan demikian ergonomi mempunyai peranan dalam menentukan dan memutuskan suatu solusi yang tepat dalam sebuah rancangan desain atau sistem kerja sehingga terasa nyaman, aman, dan juga efektif saat digunakan.

2.1 Persentil

Persentil presentase tertentu yang menunjukkan suatu nilai dari orang-orang yang memiliki ukuran di bawah atau pada nilai tersebut. Persentil pada dasarnya berguna sebagai pertimbangan bagi perancangan produk dengan memanfaatkan data antropometri. Pada umumnya, persentil yang digunakan adalah sebagai berikut:

Penggunaan Nilai Persentil

1. Maksimum (90%, 95%, 99%), digunakan pada perancangan ekstrim maksimum.
2. Minimum (10%, 5%, 1%), digunakan pada perancangan ekstrim minimum.
3. Disesuaikan (5% s/d 95% atau 99%), digunakan jika dikehendaki semua orang dapat memakai dengan pertimbangan bahwa perancangan tersebut masih dapat memungkinkan terutama dari segi biaya.
4. Rata-rata (50%), digunakan karena berdasarkan spesifikasi produk, yaitu kita menginginkan sebagian besar orang dapat memakai produk tersebut.

2.4 Antropometri

Menurut Nurmianto (1996) antropometri merupakan karakteristik fisik tubuh manusia, ukuran, bentuk dan kekuatan kumpulan data numerik yang saling berhubungan yang diterapkan untuk penanganan masalah desain.

Berikut adalah pengukuran tubuh manusia secara statis. Dalam perancangan ini terdapat 3 jenis pengguna berdasarkan usianya, diantaranya yaitu orang dewasa usia 17 tahun keatas, anak kecil umur 6-11 tahun, dan balita umur 1-5 tahun. Untuk anak kecil umur 6-11 tahun yang diukur untuk perancangan ini adalah rentang siku ke siku yaitu untuk persentil 95 adalah 37,3 untuk laki-laki dan 37,4 untuk perempuan. (Sumber: Buku *Human Dimension and Interior Space* , 1979). Berikut data antropometri untuk orang Indonesia dewasa dan balita.

DIMENSITUBUH	PRIA				WANITA			
	5%	X	95%	S.D	5%	X	95%	S.D
1. Tinggi Tubuh Posisi berdiri Tegak	1.532	1.632	1.732	61	1.464	1.563	1.662	60
2. Tinggi Mata	1.425	1.520	1.615	58	1.350	1.446	1.542	58
3. Tinggi Bahu	1.247	1.338	1.429	55	1.184	1.272	1.361	54
4. Tinggi Siku	932	1.003	1.074	43	886	957	1.028	43
5. Tinggi Genggaman Tangan (Knuckle) pada Posisi Relaks ke bawah	655	718	782	39	646	708	771	38
6. Tinggi Badan pada Posisi Duduk	809	864	919	33	775	834	893	36
7. Tinggi Mata pada Posisi Duduk	694	749	804	33	666	721	776	33
8. Tinggi Bahu pada Posisi Duduk	523	572	621	30	501	550	599	30
9. Tinggi Siku pada Posisi Duduk	181	231	282	31	175	229	283	33
10. Tebal Paha	117	140	163	14	115	140	165	15
11. Jarak dari Pantat ke Lutut	500	545	590	27	488	537	586	30
12. Jarak dari Lipat Lutut (popliteal) ke Pantat	405	450	495	27	488	537	586	30
13. Tinggi Lutut	448	496	544	29	428	472	516	27
14. Tinggi Lipat Lutut (popliteal)	361	403	445	26	337	382	428	28
15. Lebar Bahu (bideitoid)	382	424	466	26	342	385	428	26
16. Lebar Panggul	291	330	371	24	298	345	392	29
17. Tebal Dada	174	212	250	23	178	228	278	30
18. Tebal Perut (abdominal)	174	228	282	33	175	231	287	34
19. Jarak dari Siku ke Ujung Jari	405	439	473	21	374	409	444	28
20. Lebar Kepala	140	150	160	6	135	146	157	7
21. Panjang Tangan	161	176	191	9	153	168	183	9
22. Lebar Tangan	71	79	87	5	64	71	78	4
23. Jarak Bentang dari Ujung Jari Tangan Kanan ke Kiri	1.520	1.663	1.806	87	1.400	1.523	1.646	75
24. Tinggi Pegangan Tangan (grip) pada Posisi Tangan Vertikal ke Atas & Berdiri Tegak	1.795	1.923	2.051	78	1.713	1.841	1.969	79
25. Tinggi Pegangan Tangan (grip) pada Posisi Tangan Vertikal ke Atas & Duduk	1.065	1.169	1.273	63	945	1.030	1.115	52
26. Jarak Genggaman Tangan (grip) ke Panggul pada Posisi Tangan ke Depan (horizontal)	649	708	767	37	610	661	712	31

Tabel 1. antropometri ukuran tubuh orang Indonesia.
(Sumber : Buku Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya, 1996)

No.	Dimensi	Pria			Wanita		
		5 th	50 th	95 th	5 th	50 th	95 th
1	Tebal perut dari depan sampai belakang	22,26 cm	28,11 cm	33,97 cm	21,86 cm	27,13 cm	32,39
2	Lebar Bahu dari kiri ke kanan	9,80 cm	16,37 cm	22,29 cm	8,25 cm	15,75 cm	23,26 cm
3	Lebar telapak kaki	3,89	8,09	12,30	4,28	7,48	10,68
4	Lebar telapak tangan	5,16	6,94	8,72	4,93	6,55	8,17

Tabel 2. Antropometri Anak Usia 4-7 Tahun.

(Sumber : Buku Jurnal Evaluasi Data Antropometri Anak-Anak Usia 4-6 Tahun Di Jawa Timur Dan Aplikasi Pada Perancangan Fasilitas Belajar Di Sekolah, 2013)

2.5 Sirkulasi

Menurut Francis D.K. Ching dalam bukunya Teori Arsitektur (1993), alur sirkulasi dapat diartikan sebagai “tali” yang mengikat ruang-ruang suatu bangunan atau suatu deretan ruang-ruang dalam maupun luar, menjadi saling berhubungan. Dengan demikian kita bergerak dalam waktu melalui suatu tahapan ruang yang jika kita berada didalamnya kita akan merasakan sebuah ruang. Dr. Jhon J. Fruin dalam buku *human dimension and interior space*, (1979), mengatakan bahwa pada penelitiannya tentang pergerakan jalan kaki dan “kerumunan orang” diklasifikasikan menjadi 4 zona, yaitu:

1. Zona Persinggungan. Menurut Fruin, berdasarkan pada bentuk elips sekeliling tubuh yang terjadi atas sumbu mayor rentang bahu dan sumbu minor tebal tubuh, Batas daerah antrian seluas 3 kaki atau 0,29 meter persegi per orang, jika melebihi batas, frekuensi kontak tubuh antar pejalan kaki akan semakin meningkat.
2. Zona Tanpa Singgungan. Fruin mengungkapkan bahwa dalam zona tanpa singgungan jarak antar individu diperlebar menjadi 91,4 cm dan 7 kaki persegi atau 0,65 m persegi per orang. Kontak tubuh dapat dihindari pada zona 3 dan 7 kaki persegi atau 0,29 – 0,65 meter persegi per orang.
3. Zona Personal Yang Nyaman . Zona perlindungan tubuh diperluas sampai diameter 106,7 cm atau seluas 0,93 meter persegi. Dalam posisi ini seseorang dengan posisi menyamping dapat melewati jarak anatar dua orang yang berdiri bersampingan.
4. Zona Sirkulasi. Pada zona sirkulasi Fruin memperluas zona perlindungan tubuh sampai dengan diameter 121,9 cm atau 1,21 meter persegi perorang. Hal ini dapat memungkinkan terjadinya suatu sirkulasi tanpa mengganggu orang lain.

3. Data Empirik

Observasi dalam hal ini dilakukan di wilayah waduk jatigede, atau tepatnya di puncak damar sebagai obyek studi kasus dalam perancangan menara pohon dan juga di The Lodge Maribaya, Bandung terkait dengan aktivitas pengguna pada menara pohon, untuk wawancara hanya di lakukan pada The Lodge Maribaya, Bandung terkait dengan kenyamanan dan keamanan pengguna pada pengunjung menara pohon. Berikut hasil observasi dan wawancara yang telah saya lakukan, yaitu:

1. Data Observasi Di Wilayah Puncak Damar

Dalam melakukan observasi pada wilayah waduk jatigede, penulis melakukan pengamatan terhadap keadaan alam di puncak damar. Terdapat 2 wilayah yang penulis lakukan observasi. Yaitu pada wilayah sekitar *view deck* dan hutan pinus sebagai tempat pembangunan menara pohon yang berada pada sebelah selatan *view deck*. Berikut hasil observasi yang telah penulis lakukan pada wilayah *view deck* atau Puncak Damar, yaitu:

- 1) Ketika matahari berada diatas atau pada siang hari cuaca disana panas dengan suhu bisa mencapai 35°.
- 2) Di sekitar wilayah *view deck* hanya terdapat sedikit saja pepohonan, itu pun tidak terlalu tinggi, sehingga wisatawan merasa panas ketika menaiki *view deck*.

- 3) Lokasinya berada di pinggir jalan utama dari pintu masuk, sehingga akan mengganggu sirkulasi kendaraan yang akan masuk dan keluar pada saat pengunjung view deck ramai.



Gambar 1. View Deck Pada Puncak Damar.

- 4) Kegiatan yang dilakukan pengunjung di *view deck*, yaitu Berfoto, bersantai, dan menikmati pemandangan.
- 5) Rata-rata pengunjung disana datang bersama keluarga, teman-teman, serta bersama pasangannya.
- 6) Terdapat beberapa pengunjung yang membawa tas.

Melihat kekurangan yang ada pada wilayah *view deck*, maka penulis ingin merancang menara pohon pada hutan pinus yang terdapat disebelah selatan *view deck*. Berikut hasil observasi yang telah penulis lakukan pada wilayah hutan pinus yang sudah kami pilih untuk dijadikan menara pohon, yaitu:

- 1) Sesuai namanya pohon disana mayoritas adalah pohon pinus.
- 2) Terdapat 3 buah pohon yang akan dijadikan sebagai tempat membuat menara pohon, ke-3 pohon tersebut membentuk pola segitiga. Berikut gambar tentang ke-3 pohon tersebut.



Gambar 2. Pohon Pinus Pada Puncak Damar.

- 3) Berikut data tentang diameter pohon.

Pohon	Diameter
1	41,5 cm
2	47 cm
3	45,5 cm

Tabel 3. Data diameter pohon

- 4) Jarak dari ke-3 pohon tersebut adalah sebagai berikut:

Pohon	Jarak
1-2	3,5 m
2-3	5,8 m
3-1	6,85 m

Tabel 4. Data jarak pohon

- 5) Sedangkan tinggi dari ke-3 pohon tersebut rata-rata 7 m.

- 6) Wilayah puncak damar tegolong dalam dataran tinggi, sehingga nantinya pada saat menaiki menara pohon dapat melihat pemandangan waduk jatigede dari atas.
- 7) Suhu cuaca pada puncak damar berkisar antara 19° - 35° , dengan kecepatana angin mencapai 24 km/h – 35 km/h dari arah utara. Karena lokasinya terdapat pada hutan dan terdapat banyak pohon yang saling berdekatan sehingga kondisi angin menjadi stabil.
- 8) Kontur tanah disana juga landai dan cukup luas, sehingga nyaman untuk melakukan aktivitas.

Dengan demikian, setelah didapatkan hasil observasi pada wilayah waduk jatigede atau tepatnya di puncak damar, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Pohon pada wilayah puncak damar mempunyai diameter 50 – 60 cm sehingga berdasarkan data literature yang ada, sudah memenuhi kriteria untuk bisa dibuat menara pohon yaitu minimal berdiameter 30 cm.
- 2) Pada wilayah yang terdapat banyak pohon pinus dengan kontur tanahnya yang landai dan juga luas penulis akan mudah dalam menentukan bentuk tangga yang akan digunakan. Dan juga akan mempermudah sirkulasi pada wilayah disekitar menara pohon.
- 3) Pada hutan pinus di wilayah Puncak Damar, karena terdapat banyak pohon pinus yang rindang dan jaraknya yang saling berdekatan kecepatan angin disana menjadi tidak terlalu kencang.

2. Data Observasi Di The Lodge Maribaya

Dari hasil observasi dan wawancara tersebut penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Menara pohon The Lodge Maribaya, Bandung sudah memiliki kenyamanan dan keamanan yang cukup baik, namun keamanan pada tangga masih kurang. Selain itu jarak antar *balustradre* atau jeruji *railing* adalah 16 cm, sedangkan menurut data literatur jarak antar *balustradre* yang aman untuk anak-anak adalah 10 cm.
- 2) Mayoritas penggunaanya adalah orang dewasa berumur sekitar 17-50 tahun, namun ada juga anak-anak yang menaikinya namun dibatasi dengan kriteria-kriteria yang sudah ditentukan. Sehingga perancangan pada menara pohon harus memperhatikan kewanaman pada anak.
- 3) Beberapa pengunjung menggunakan tas pada saat menaikinya. Hal ini akan berpengaruh pada ruang sirkulasi, karena berdasarkan data literature yang ada saat membawa tas otomatis pengukuran pada orang akan bertambah sehingga akan berpengaruh pada ruang sirkulasi.

4. Analisi Aspek Desain

4.1 Analisis Komponen Menara Pohon

Ada beberapa komponen menara pohon yang berkaitan dengan aspek ergonomi. Untuk merancang beberapa komponen menara pohon harus memperhatikan beberapa kriteria ideal dalam perancangan. Berikut beberapa kriteria ideal komponen menara pohon.

No.	Pengguna/ Aktivitas	Fasilitas	Dimensi (cm)			Luasan (m ²)
			p	l	t	
1	Masuk dan keluar menara pohon	Tangga untuk 1 orang	-	Min 80	2	-
		Tangga untuk 2 orang	-	Min 172,7	2	
		- Anak Tangga		22,5-30	14-20	-
		- Kedalaman penampang lintang	3	-	-	-
		- Handrail	-	5,1 – 8,9	90-110	-
		- Jarak antar railing	Maks 12	-	-	-
		- Jarak handrail ke dinding	Min 16	-	-	-
		- Kemiringan tangga 24° - 45°	-	-	-	-
		- Bordes	Luas bordes sama dengan ukuran lebar tangga			-
2	Keamanan menara pohon	Pagar	-	-	90 - 110	-
		Handrail	-	6	-	-
		Jarak jeruji/railing	Maks 12	-	-	-
		Luas yang dibutuhkan untuk tangga lantai 1				2,2
		Luas yang dibutuhkan untuk tangga lantai 2				4,4

Tabel 5. Data Kriteria Ideal Komponen Menara Pohon

2.3 Analisis Sirkulasi

Untuk menunjang sebuah sirkulasi yang nyaman dan aman, maka dibutuhkan sebuah analisis sirkulasi yang tepat. Sehingga pada saat berada di atas menara pohon wisatawan akan merasa nyaman dan aman. Untuk memudahkan perancang dalam menentukan sirkulasi yang sesuai, maka perancang membuat 3 alternatif *blocking area* dan *flow* sirkulasi aktivitas dalam menara pohon. Berikut beberapa ukuran dan *blocking area platform* menara pohon. Di dalam *blocking area* terdapat 2 zona sirkulasi, yaitu zona aktivitas dan zona arus sirkulasi. Berikut penjelasan dari masing-masing zona.

No. Blocking	Keterangan	Luas (m ²)
Blocking 1	Luas blocking area aktivitas lantai 1	9,2
	Luas blocking area aktivitas lantai 2	6,9
Blocking 2	Luas blocking area aktivitas lantai 1	4
	Luas blocking area aktivitas lantai 2	6,9
Blocking 3	Luas blocking area aktivitas lantai 1	9,2
	Luas blocking area aktivitas lantai 2	10,75

Tabel 6. Luas Blocking Area Aktivitas

Untuk merancang sebuah aktivitas yang nyaman dan aman untuk pengunjung, maka juga harus ditentukan sebuah ukuran zona perlindungan untuk suatu aktivitas atau kerumunan. Dalam perancangan ini, perancang menggunakan zona sirkulasi, dimana ukuran zona perlindungannya adalah 122 cm, dengan ukuran radiusnya untuk setiap orangnya adalah 61 cm.

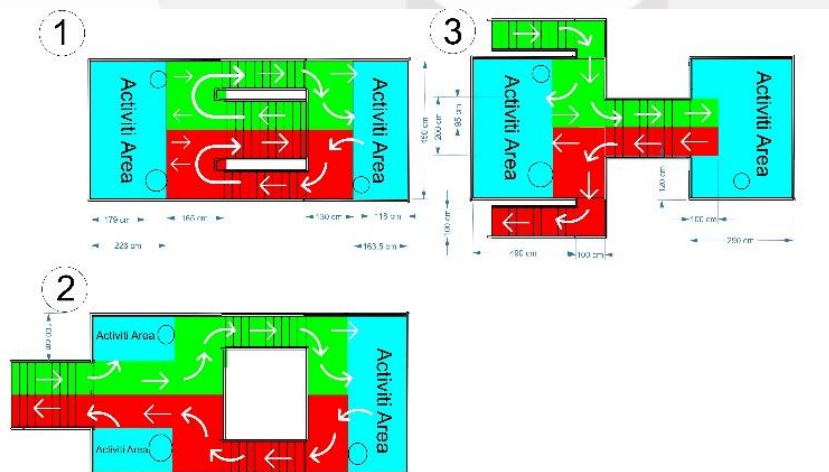
Dengan terdapat data perhitungan ketiga alternatif blocking area tersebut, untuk dapat mengakomodasi seluruh pengguna dan aktivitasnya, maka perancang mengambil ukuran terbesarnya yaitu pada aktivitas pada saat pengunjung berselfie/berfoto yaitu sebagai berikut.

- 1) Blocking area 1 mempunyai kapasitas maksimal berjumlah 7 orang.
- 2) Blocking area 2 mempunyai kapasitas maksimal berjumlah 5 orang
- 3) Blocking area 3 mempunyai kapasitas maksimal berjumlah 9 orang.

4.3 T.O.R

1. Pertimbangan Desain

Dalam suatu perancangan dibutuhkan beberapa pertimbangan yang harus diperhatikan, sehingga desain yang dihasilkan sesuai dengan tujuan, yaitu sesuai dengan kaidah ergonomi yang benar, dengan memperhatikan ukuran-ukuran ideal dari masing – masing komponen komponen, dan dari data antropometri dan juga harus mempertimbangkan sirkulasi yang sesuai.



Gambar 3. Blocking Sistem Area

2. Batasan

Supaya suatu rancangan produk dapat menjadi suatu solusi yang baik dan tepat, maka terdapat beberapa batasan dalam desain, yaitu

- 1) Menara pohon difungsikan hanya untuk objek wisata.
- 2) Pembahasan perancangan menara pohon difokuskan pada aspek ergonominya saja.
- 3) Persentil yang digunakan yaitu persentil ke-95 dan beberapa komponen menggunakan persentil terkecil untuk keamanan anak-anak.
- 4) Ukuran bagian-bagian komponen menara pohon sesuai dengan standar yang ada dan juga dengan data antropometri yang ada.

3. Deskripsi Produk (*product description*)

Menara pohon ini mempunyai beberapa keunggulan, yaitu diantaranya sebagai berikut.

- 1) Terdapat 2 lantai pada menara pohon, sehingga akan membuat penasaran pengunjung untuk menaiki menara pohon tersebut.
- 2) Mempunyai pagar untuk keamanan untuk seluruh pengguna khususnya anak-anak.
- 3) Platform menara pohon mampu menampung 5 sampai 9 orang wisatawan.
- 4) Mempunyai material yang terbuat dari kayu dan WPC sehingga menara pohon lebih terlihat natural.
- 5) Mempunyai struktur yang kuat terbuat dari besi.

5. Kesimpulan

Diperlukan perancangan tambahan fasilitas untuk menara pohon yang mendukung kegiatan wisatawan menara pohon, seperti penambahan lampu, tempat sampah dan lain sebagainya. Sehingga pengunjung akan merasa lebih nyaman pada saat di menara pohon dengan adanya fasilitas tambahan tersebut. Selain itu juga, sirkulasi wisatawan mulai dari naik, beraktivitas, dan keluar juga mempunyai pertimbangan khusus. Dalam sirkulasi naik dan keluar akan terpisah dalam dua sisi, hal ini dimaksudkan untuk mencegah penumpukan antrian di satu titik, sehingga berat beban pada suatu titik tidak terpusat. Pada area platform menara pohon terbagi menjadi 3 bagian. yaitu bagian zona masuk/naik, keluar/turun, dan aktivitas, yang dibedakan dengan pola platform yang berbeda. Hal ini dimaksudkan supaya aktivitas pengunjung tidak terganggu oleh sirkulasi pengunjung yang naik dan turun

DAFTAR PUSTAKA

- Ching, Francis. D.K. (2007). *form space and order edisi ke tiga*. New Jersey: Wiley.
- (2013). *Gambar Konstruksi Bangunan Semester 4*. DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN PPPPTK BMTI, Bandung.
- Jukardi, A. (2016, Desember 25). *Pemandangan Elok di Waduk Jatigede*. Diperoleh dari Pikiran Rakyat: <http://www.pikiran-rakyat.com/jawa-barat/2016/12/25/pemandangan-elok-di-waduk-jatigede-388759>
- Julius Panero and Martin Zelink. (1979). *Human Dimension dan Interios Space*. Jakarta: Erlangga..
- Linda dan Theresia Amelia. (2013). Evaluasi Data Antropometri Anak-Anak Usia 4-6 Tahun Di Jawa Timur Dan Aplikasi Pada Perancangan Fasilitas Belajar Di Sekolah. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 144-147.
- Maulidi, A. (2015, Agustus 10). *Pengertian Wisata Alam*. Diperoleh dari 9, 2018, from kanal: <https://www.kanal.web.id/2015/08/pengertian-wisata-alam.html>
- Neufert, E. (1996). *Data Arsitek*. Jakarta: Erlangga.
- Nurmianto, E. (1991a). *Apikasi desain tempat kerja ditinjau dari human factors engenering* . Bandung.
- Nurmianto, E. (1991b). *Desain stasiun kerja industri : Tinjauan ergonomi dalam industry. Seminar nasional Desain Produk, FTSP-FTI*. Surabaya.
- Palgunadi, B. (2008). *Desain Produk 3*. Bandung: ITB.
- Pheasant, S. (1986). *Body space : anthropometry, ergonomics, and design*. . London: Taylor and Francis.
- Yusuf Nugroho, M. R. (dkk). *Modul Praktikum Perancangan Kerja dan Ergonomi Telkom University*. Bandung: Telkom University.