

I. PENDAHULUAN

1.1 LatarBelakang

Taman alun-alun Kota Batu merupakan salah satu area ruang terbuka hijau publik yang ditempatkan di pusat kota sebagai ikon kota. Alun-alun Kota Batu dikonsepsi sebagai Ruang Terbuka Hijau berbasis wisata murah bagi wisatawan lokal maupun asing sebagai tempat bersantai bersama keluarga. Alun-alun yang diresmikan pada tanggal 7 Mei 2011 ini dilengkapi berbagai fasilitas tempat duduk eksklusif *stainless* beratap *glossy* transparan yang berfungsi sebagai *smoking area* yang berada di sudut bagian barat sebelah utara dan selatan, para pengunjung dapat menaiki “Bianglala” yang berputar pelan dari bawah hingga ke puncak berketinggian lebih dari 60 m, *playground* anak yang bisa dinikmati secara gratis, air mancur yang menyala berwarna-warni pada malam hari, lampion dan panggung yang digunakan untuk pagelaran hiburan, TV 40” pada pintu masuk sebelah timur, *Wifi* dan *jogging track*. Kelengkapan fasilitas dan beragam wisata yang ditawarkan menjadi keunggulan dari Alun-alun Batu. Oleh karena itu, Alun-alun Kota Batu dipilih sebagai objek penelitian evaluasi keindahan, kenyamanan dan fungsi taman publik Kota Batu.

Sebagai kota yang baru berdiri 10 tahun, Kota Batu termasuk kota yang memiliki perkembangan luar biasa. Dari sisi pariwisata, baik domestik maupun mancanegara, Kota Batu menjadi pusat tujuan wisatawan nomor satu di Jawa Timur, dengan jumlah wisatawan mencapai lebih dari 3 juta per tahun. Menurut laporan Bappenas pada tahun 2011 menyatakan bahwapeningkatan pertumbuhan ekonomi Kota Wisata Batusangat tajam yaitu 7,38% mencapai level keempat tercepat secara nasional.

Perkembangan perkotaan selain menghasilkan dampak positif ternyata juga menghasilkan dampak negatif, salah satunya adalah terhadap aspek lingkungan kota. Masalah lingkungan seperti pencemaran udara oleh material berbahaya yang dihasilkan oleh asap kendaraan bermotor, asap pabrik dan peningkatan suhu udara, adalah dampak negatif yang dialami oleh penduduk kota (Tursilowati, 2007), sehingga perencanaan kota seharusnya merancang ruang

terbuka hijau (RTH) yang ideal bagi warga kota agar dapat memberikan kenyamanan dalam beraktivitas.

RTH Publik diharapkan memiliki tiga aspek penting, yaitu aspek estetika, aspek kenyamanan dan aspek fungsional. Aspek estetika suatu RTH Publik yaitu sebagai sarana penunjang keindahan kota dan sarana pembingkai pemandangan untuk melembutkan kesan kaku dari bangunan kota. Aspek nyaman pada RTH Publik adalah mampu memperbaiki iklim mikro kota sehingga masyarakat nyaman untuk beraktivitas di dalam maupun di sekitar taman publik. Aspek fungsional suatu RTH Publik adalah mampu digunakan sebagai sarana rekreasi aktif maupun pasif.

Pada kenyataannya, ketersediaan RTH baik privat maupun public di Kota Batu masih kurang. Kota Batu yang dikenal sebagai kota di daerah pegunungan yang masih asri, ternyata semakin hari keberadaan RTH semakin berkurang. Berdasarkan UU No 26/ 1997 tentang Tata Ruang Perkotaan, setiap kota atau kabupaten harus memiliki RTH sekitar 30 persen dari luas wilayah kota. Batasan 30 persen memberi harapan yang lebih besar bagi upaya memperoleh ameliorasi iklim mikro perkotaan. Sementara hingga kini, Kota Batu baru memiliki RTH seluas 13 persen dari luas area 202,30 km². Oleh karena itu, pemerintah Kota Batu berupaya untuk mempertahankan RTH dengan melakukan pembangunan alun-alun yang berada di pusat kota.

Indikator keberhasilan perancangan dan pemeliharaan suatu taman ialah keindahan dan kenyamanan. Tingkat keindahan suatu taman dapat diketahui melalui kesesuaian prinsip desain atau melalui metode *Scenic Beauty Estimation* (SBE) yang dipengaruhi oleh perbedaan unsur dan prinsip desain, vegetasi yang bernilai estetik, kerapihan dan kebersihan dari RTH (Novitasari, 2010).

Menurut hasil penelitian Mayangsari (2012) taman yang memiliki nilai SBE tinggi akan mendukung aspek fungsional taman sebagai ruang publik yang bermanfaat bagi warga. Dari hasil penelitian Wijaya (2012) dan Ridwan (2011) menyatakan bahwa tingkat kenyamanan dapat diperkirakan melalui data iklim mikro taman tersebut dan diukur tingkat kenyamanannya melalui model RayMan yang menggunakan PMV (*Predicted Mean Vote*), PET (*Physicologically Equivalent Temperature*) dan SET (*Standart Effective Temperature*) sebagai

indeks penentu tingkat kenyamanan. Kondisi tidak nyaman pada suatu RTH dapat ditentukan dari nilai PET yaitu nilai $PET = 18 - 23$ °C.

Tidak hanya indah dan nyaman, tapi taman publik juga harus berfungsi secara ideal, dapat berperan sebagai paru-paru kota, dapat mengakomodir kebutuhan para pengguna dalam melakukan kegiatan (*responsive*), dan dapat menerima berbagai kegiatan masyarakat tanpa ada diskriminasi (*democratic*). Oleh karena itu evaluasi menjadi penting sebagai acuan untuk mempertahankan dan memperbaiki keindahan, kenyamanan dan fungsi yang telah dirancang dan diwujudkan pada Alun-alun Kota Batu.

1.2 Tujuan

Tujuan penelitian ini ialah:

1. Melakukan evaluasi keindahan pada Alun-alun Kota Batu menggunakan metode SBE (*Scenic Beauty Estimation*).
2. Melakukan evaluasi kenyamanan pada Alun-alun Kota Batu menggunakan Model RayMan.

2.2 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini ialah:

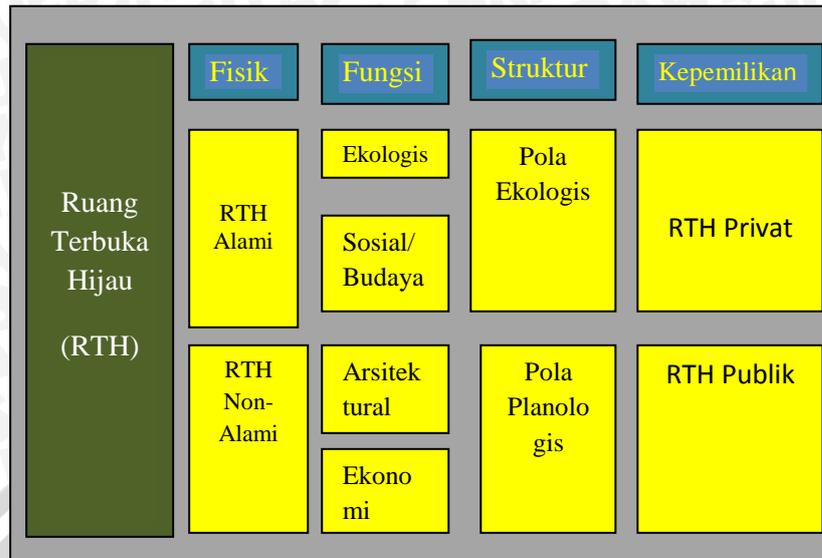
1. Kelengkapan prinsip desain menentukan nilai SBE (*Scenic Beauty Estimation*) Alun-alun Kota Batu.
2. Suhu dan kelembaban mempengaruhi nilai kenyamanan Alun-alun Kota Batu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ruang Terbuka Hijau

Ruang Terbuka Hijau merupakan elemen dari sebuah kota yang berperan penting dalam ekologi lingkungan kota. Menurut UU RI No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, Ruang Terbuka Hijau adalah area memanjang/jalur dan/atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Berdasarkan bobot kealamiannya, bentuk RTH dapat diklasifikasikan menjadi bentuk RTH alami (habitat liar/alami, kawasan lindung) dan RTH non alami/binaan (pertanian kota, pertamanan kota, lapangan olahraga, areal pemakaman). Berdasarkan sifat dan karakter ekologisnya, RTH diklasifikasikan menjadi RTH kawasan perdagangan, RTH kawasan perindustrian, RTH kawasan pemukiman, RTH kawasan pertanian, dan RTH kawasan khusus (pemakaman, hankam, olahraga, dan alamiah). Ruang terbuka hijau kota yang ditata dengan tepat akan meningkatkan kualitas atmosfer kota, penyegaran udara, menurunkan suhu udara dan polusi, serta meredam kebisingan (Hakim dan Utomo, 2008)

Pengelola Ruang Terbuka Hijau (RTH) ada dua yaitu perseorangan atau instansi swasta dan pemerintah daerah. Berdasarkan perbedaan pengelola tersebut RTH terbagi menjadi RTH Privat dan RTH Publik. Ruang Terbuka Hijau Privat adalah RTH milik institusi tertentu (swasta) atau orang perseorangan yang dimanfaatkan untuk kalangan terbatas antara lain berupa kebun atau halaman rumah atau gedung milik masyarakat atau swasta namun penyediaan dan pemeliharaan dikendalikan melalui izin pemanfaatan ruang oleh Pemerintah Kota. Ruang Terbuka Hijau Publik adalah RTH yang dimiliki, disediakan dan dipelihara oleh pemerintah daerah Kota atau Kabupaten yang digunakan untuk kepentingan masyarakat secara umum (Dirjen Penataan Ruang, 2008). RTH publik maupun privat memiliki fungsi ekologis sebagai fungsi utama.



Gambar 1. Tipologi Ruang Terbuka Hijau (Dwiyanto, 2009)

Ruang Terbuka Hijau Publik (RTH) Publik ialah ruang terbuka hijau yang secara umum dipergunakan masyarakat sekitar atau warga kota untuk kegiatan rekreasi baik aktif maupun pasif. Keberadaan dasar RTH Publik ini sebagai paru-paru kota, estetika kota bahkan sebagai tempat berolah raga dan sebagai tempat publik dan rekreasi, secara ideal RTH Publik memiliki daya tarik atau keunikan sehingga masyarakat memiliki minat untuk bersantai di dalam RTH (Anonymous, 1993). Contoh RTH umum yaitu, taman rekreasi, hutan kota, pemakaman, saluran umum tegangan tinggi (SUTET), kebun binatang, cagar alam dan jalur pengaman (jalan, median jalan, rel kereta api, pipa gas dan pejalan kaki) (Permendagri Nomor 1 Tahun 2007)

2.1.1 Fungsi dan Manfaat Ruang Terbuka Hijau

Menurut Peraturan Menteri PU tahun 2008, penataan RTH di wilayah perkotaan bertujuan untuk meningkatkan lingkungan hidup perkotaan yang nyaman, segar, indah, bersih dan sebagai sarana pengaman lingkungan perkotaan. Selain itu juga untuk menciptakan keserasian lingkungan alam dan lingkungan binaan yang berguna untuk kepentingan rakyat.

Menurut Grey dan Deneke (1987), Ruang Terbuka Hijau (RTH) pada lingkungan perkotaan berperan sebagai berikut sebagai alat pengukur iklim amplitudo (klimatologis). Penghijauan memperkecil amplitudo variasi yang lebih

besar dari kondisi udara panas ke kondisi udara sejuk. Penyaring udara kotor (protektif). Penghijauan mencegah pencemaran udara berlebihan oleh asap kendaraan, buangan industri, gas beracun, dll. Asap yang mengambang ke udara, melalui proses kimiawi zat hijau daun dapat mengubah karbondioksida (CO_2) menjadi oksigen (O_2). Juga zat lemas (N) dan sulfur (S). Pohon peneduh tepi jalan sebagai tempat hidup satwa burung/unggas. Sebagai penunjang keindahan (estetika). Tanaman memiliki bentuk tekstur dan warna yang menarik, yang dapat menunjang keindahan lingkungan. Mempertinggi kualitas ruang hidup. Dari sudut planologi, penghijauan berfungsi sebagai pengikat dan pemersatu elemen-elemen bangunan yang ada di sekelilingnya, sehingga tercipta lingkungan yang kompak dan serasi.

Menurut Departemen Pekerjaan Umum (2005), manfaat Ruang Terbuka Hijau (RTH) di wilayah perkotaan, antara lain untuk memberi kesegaran, kenyamanan, keindahan lingkungan sebagai paru-paru kota, memberi lingkungan bersih dan sehat bagi penduduk kota, menghasilkan kayu, daun, bunga dan buah, sebagai tempat hidup satwa dan plasma nutfah, sebagai resapan air, guna menjaga keseimbangan tata air dalam tanah, mengurangi aliran air permukaan (banjir), menangkap dan menyimpan air, menjaga keseimbangan tanah agar kesuburan tanah tetap terjamin, sirkulasi udara dalam kota, sebagai tempat sarana dan prasarana kegiatan rekreasi.

2.1.2 Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan

Dalam menciptakan kota yang ramah terhadap lingkungan di butuhkan suatu usaha untuk menciptakan keseimbangan pembangunan kebutuhan lahan RTH yang disesuaikan dengan kepadatan penduduk dan aktivitas kota. Dengan mempertimbangkan bahwa penduduk adalah merupakan isi objek dan subjek pembangunan, maka ada baiknya merencanakan RTH disesuaikan dengan jumlah penduduk dan aktivitas kota.

Pedoman di dalam memenuhi kebutuhan akan RTH kota antara lain setiap 250 penduduk, minimal 1 taman, luas sekurang-kurangnya 250 m^2 ($1 \text{ m}^2/\text{p}$). Kelompok masyarakat berpenduduk 2.550 jiwa, dibutuhkan aktivitas olah raga, voli, dengan standar $0,5 \text{ m}^2/\text{p}$. Taman untuk 3.000 penduduk di butuhkan

lapangan olah raga, upacara, untuk peneduh ditanam pepohonan, standar 0,3 m²/p. Taman Olah Raga untuk 120.000 penduduk, minimal satu lapangan hijau terbuka, yang lengkap seperti tenis, basket, kamar pengganti, WC umum, standar 0,2 m²/p. Taman Olah Raga 480.000 penduduk, berbentuk stadion, taman bermain, area parkir, bangunan fungsional, standar 0,3 m²/p. Jalur hijau, loaksinya menyebar, sebagai filter industri, kawasan penyangga, dengan standar 15 m²/p (Anonymous, 1993). Lahan perkuburan, ditentukan berdasarkan tingkat kematian dan menurut kebutuhan sesuai dengan agama/kepercayaan

Keberadaan ruang terbuka hijau seluas kurang lebih 30 Ha yang dipenuhi pepohonan dapat menurunkan suhu lingkungan kurang lebih 2,5⁰C, ditambahkan pula bahwa lahan dengan tanaman seluas 1 Ha dapat memberikan efek penurunan suhu hingga 4⁰C.

2.2 Keindahan

Keindahan berasal dari kata indah yang berarti bagus, cantik, elok dan molek. Keindahan adalah sifat dari sesuatu yang member kita rasa senang bila melihatnya. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, keindahan diartikan sebagai keadaan yang enak dipandang, cantik, bagus atau elok.

Keindahan adalah susunlah kualitas atau pokok tertentu yang terdapat pada suatu hal kualitas yang paling disebut adalah kesatuan (unity), keselarasan (harmony), kesetangkupan (symmetry), keseimbangan (balance) dan pertentangan (contrast). Herbet Read merumuskan bahwa keindahan adalah kesatuan dan hubungan-hubungan bentuk yang terdapat diantara pencerapan-pencerapan indrawi manusia. Filsuf abad pertengahan Thomas Amuinos mengatakan bahwa keindahan adalah sesuatu yang menyenangkan bilamana dilihat.

Keindahan merupakan suatu hal yang hendak diungkapkan oleh seni. Keindahan juga menyatakan mengenai ketertiban susunan bagian-bagian dari penyusunnya. Keindahan juga merupakan susunan rasa nikmat yang di obyektivasikan. Indah meliputi banyak hal, bukan sekedar cantik, selaras serta berpola baik melainkan juga memiliki ciri khas dan kepribadian (Kattsof, 1996). Keindahan dalam arti yang terbatas, mempunyai arti yang lebih sempit sehingga hanya menyangkut benda-benda yang dapat diserap dengan penglihatan (mata),

yakni berupa keindahan bentuk dan warna. keindahan tersusun dari berbagai keselarasan dan kebalikan dari garis, warna, bentuk, nada, dan kata-kata. Ada pula yang berpendapat bahwa keindahan adalah suatu kumpulan hubungan-hubungan yang selaras dalam suatu benda dan di antara benda itu dengan si pengamat.

2.2.1 Faktor Prinsip Desain yang Mempengaruhi Keindahan

Prinsip desain ialah pedoman yang berguna untuk mengatur dan mengkreasikan elemen taman dalam proses perancangan. Taman yang memiliki kesesuaian dengan prinsip desain akan memiliki nilai keindahan yang tinggi. Prinsip desain meliputi tema, titik perhatian, irama, skala dan keseimbangan.

Penetapan tema yang terlihat dari adanya kesan kesatuan (*unity*) merupakan upaya untuk memunculkan kesan utama, karakter atau identitas. Melalui *unity* yang terjadi, karakter taman dapat terlihat dengan jelas, misal memiliki karakter sebagai taman bermain, taman rumah, taman formal, taman tropis, dan sebagainya (Sulistyantara, 1997).

Titik perhatian (*Point of Interest*) adalah upaya untuk menonjolkan satu dari unsur agar terlihat lebih dalam komposisi elemen lanskap. Titik perhatian bisa menggugah semangat orang, menghidupkan suasana dan menghindari kejenuhan yang dapat diperoleh dengan cara membuat kontras atau membuat pola susunan tertentu. Penekanan dapat diciptakan melalui ukuran, bentuk, tata letak, garis, warna, tekstur dan ruang. Contoh ukuran benda kecil yang dibuat kontras dengan ukuran benda yang besar. Titik perhatian juga dapat berupa sekelompok semak dengan karakter unik, air mancur atau patung (Carpenter *et al.*, 1975).

Pembuatan gradasi bertujuan untuk menimbulkan kesan gerak sehingga terkesan dinamis dan berirama. Hal ini akan mencegah kemonotonan. Contoh :

- 1) warna hijau menjadi gradasi hijau tua ke hijau muda
- 2) bentuk bulat diolah menjadi berbagai variasi bulat, misal berdasarkan ukuran (kecil – besar), berdasarkan tekstur (halus – kasar) dan sebagainya.

Skala merupakan Prinsip desain yang mampu menjadi aspek penyeimbang, agar taman terkesan harmonis. Pada dasarnya desain merupakan pengaturan dan ekspresi dari elemen-elemen desain. Elemen desain terdiri dari titik, garis, bentuk/pola, warna, tekstur, bunyi, aroma dan gerak. Karakter / sifat yang melekat pada elemen taman ditata berdasarkan prinsip – prinsip desain.

Di dalam prinsip desain terdapat unsur-unsur desain. Unsur-unsur desain tersebut adalah:

1. Garis

Sebuah garis adalah unsur desain yang menghubungkan antara satu titik poin dengan titik poin yang lain sehingga bisa berbentuk gambar garis lengkung (*curve*) atau lurus (*straight*). Garis adalah unsur dasar untuk membangun bentuk atau konstruksi desain.

2. Bentuk

Bentuk adalah segala hal yang memiliki diameter tinggi dan lebar. Bentuk dasar yang dikenal orang adalah kotak (*rectangle*), lingkaran (*circle*), dan segitiga (*triangle*).

3. Tekstur

Tekstur adalah tampilan permukaan (corak) dari suatu benda yang dapat dinilai dengan cara dilihat atau diraba. Yang pada prakteknya, tekstur sering dikategorikan sebagai corak dari suatu permukaan benda, misalnya permukaan karpet, baju, kulit kayu, dan lain sebagainya.

4. Ruang

Ruang merupakan jarak antara suatu bentuk dengan bentuk lainnya yang pada praktek desain dapat dijadikan unsur untuk memberi efek estetika desain. Sebagai contoh, tanpa ruang Anda tidak akan tahu mana kata dan mana kalimat atau paragraf. Tanpa ruang Anda tidak tahu mana yang harus dilihat terlebih dahulu, kapan harus membaca dan kapan harus berhenti sebentar. Dalam bentuk fisiknya pengidentifikasian ruang digolongkan menjadi dua unsur, yaitu obyek (*figure*) dan latar belakang (*background*).

5. Ukuran

Ukuran adalah unsur lain dalam desain yang mendefinisikan besar kecilnya suatu obyek. Dengan menggunakan unsur ini Anda dapat menciptakan kontras dan penekanan (*emphasis*) pada obyek desain anda sehingga orang akan tahu mana yang akan dilihat atau dibaca terlebih dahulu.

6. Warna

Warna merupakan unsur penting dalam obyek desain. Karena dengan warna orang bisa menampilkan identitas, menyampaikan pesan atau membedakan sifat

dari bentuk-bentuk bentuk visual secara jelas. Dalam prakteknya warna dibedakan menjadi dua: yaitu warna yang ditimbulkan karena sinar (*Additive color/RGB*) yang biasanya digunakan pada warna lampu, monitor, TV dan sebagainya, dan warna yang dibuat dengan unsur-unsur tinta atau cat (*Subtractive color/CMYK*) yang biasanya digunakan dalam proses pencetakan gambar ke permukaan benda padat seperti kertas, logam, kain atau plastik.

2.2.2 Keindahan Pemandangan (*Scenic Beauty*)

Definisi yang tepat untuk *Scenic Beauty* adalah keindahan alami (*natural beauty*), estetika lanskap (*Landscape Esthetic*) atau sumber pemandangan (*Scenic Resources*) untuk memecahkan kemonotonan. Pengertian alami secara teknik tidak termasuk beberapa komponen dari daerah asli yang belum dipengaruhi manusia seperti desa dan tanah yang tidak bisa dimasuki (*rustic fences* dan *corrals*), serta artifak manusia yang umumnya diterima sebagai sesuatu yang alami (Daniel dan Boster, 1976). Sedangkan estetika lebih banyak melibatkan arti visual (Shafer, 1969).

Keindahan pemandangan dapat diduga melalui persepsi manusia terhadap suatu lanskap. Keindahan pemandangan lanskap merupakan salah satu sumber daya yang penting walaupun secara obyektif keindahan pemandangan sulit diukur.

2.2.3 *Scenic Beauty Estimation*

Menurut Daniel dan Boster (1976), *Scenic Beauty Estimation* (SBE) merupakan metode yang menyediakan ukuran kuantitatif mengenai suatu hal yang disukai keindahannya sebagai sebuah alternatif dalam sistem manajemen lanskap alam. SBE sebagai sebuah metode yang efisien dan obyektif untuk menduga keindahan dari suatu lanskap. Berbagai modifikasi dalam metodenya sangat potensial sebagai dasar perancangan, perencanaan dan manajemen suatu tapak. Tujuan SBE adalah untuk menggambarkan keindahan suatu lanskap melalui persepsi masyarakat umum. Tahapan SBE meliputi pengambilan objek lanskap, penentuan responden serta analisis data.

SBE menitik beratkan pada penilaian terhadap suatu keindahan lanskap atau titik lanskap sehingga mendapatkan suatu nilai obyektif yang kualitatif. Titik penilaian lanskap disebut *vantage point* yang mewakili *sample*, dinilai oleh

responden untuk kemudian dinilai secara kuantitatif dengan skala nilai 1-10 dan mengakumulasi reaksi individual untuk mengetahui pendugaan secara umum terhadap suatu pemandangan. Dalam penilaian ini diharapkan suatu obyek keindahan yang kualitatif dapat dinilai secara kuantitatif. Hal ini dikarenakan suatu keindahan menimbulkan persepsi yang berbeda-beda bagi setiap penilai.

Perbedaan nilai keindahan menggunakan SBE juga dipengaruhi oleh perbedaan unsur dan prinsip desain, vegetasi yang bernilai estetik, kerapian dan kebersihan serta fungsi dari ruang terbuka hijau (Novitasari, 2010). Lanskap yang memiliki kerapian elemen vegetasi, elemen bangunan serta elemen air yang baik dan lingkungan sekitar yang bersih dari sampah, dapat meningkatkan kualitas estetika (Ruswan, 2006). Semakin tinggi elemen bangunan dalam suatu lanskap, cenderung mempengaruhi penurunan kualitas estetika. Hal ini sesuai dengan penelitian Rahmawati (2002), Meliawati (2003) dan Afrianita (2005) bahwa peningkatan persentase elemen bangunan dalam suatu lanskap mengakibatkan menurunnya kualitas estetika, kecuali bangunan dengan arsitektur menarik tidak selalu mengakibatkan penurunan kualitas estetika. Booth (1983) menambahkan, karakter bangunan seperti tekstur, warna, dan detil menentukan kualitas dimana bangunan itu berada. Hal ini juga diperkuat oleh penelitian Sadik (2004) bahwa perbaikan pemberian warna pada elemen bangunan dapat meningkatkan kualitas estetika kawasan dimana bangunan itu berada. Air juga memiliki pengaruh dalam membentuk estetika suatu kawasan, hal ini sesuai dengan penelitian Meliawati (2003) bahwa, semakin besar proporsi elemen air dalam suatu lanskap akan meningkatkan kualitas estetika lanskap tersebut.

2.3 Kenyamanan

Kenyamanan ialah segala sesuatu yang memperlihatkan kesesuaian dan harmonisasi dengan penggunaan suatu ruang, baik dengan ruang itu sendiri maupun dengan berbagai bentuk, tekstur, warna, simbol, maupun tanda, suara, warna cahaya, dan lainnya (Hakim, 2003).

2.3.1 Faktor Iklim Mikro yang Mempengaruhi Kenyamanan

Matahari adalah faktor yang stabil atau tetap yang selalu menyinari kecuali jika terhalang awan. Garis lintang tapak dan titik rotasi bumi pada poros

mempengaruhi intensitas radiasi yang mencapai sebuah tapak (Laurie, 1986). Bahan permukaan yang berbeda-beda dapat menyerap dan memantulkan sinar matahari pada angka yang berbeda-beda. Manusia dapat mengurangi daya pemantulan dari sebuah permukaan dengan menggunakan bahan yang lebih gelap, lebih kasar seperti rumput yang dapat mengurangi panas yang dipantulkan (Todd, 1987).

Angin adalah udara yang bergerak akibat adanya perbedaan tekanan udara dengan arah aliran angin dari tempat yang memiliki tekanan tinggi ke tempat yang bertekanan rendah atau dari daerah yang memiliki suhu / temperatur rendah ke wilayah bersuhu tinggi. Angin memiliki hubungan yang erat dengan sinar matahari karena daerah yang terkena banyak paparan sinar matahari akan memiliki suhu yang lebih tinggi serta tekanan udara yang lebih rendah dari daerah lain di sekitarnya sehingga menyebabkan terjadinya aliran udara. Angin juga dapat disebabkan oleh pergerakan benda sehingga mendorong udara di sekitarnya untuk bergerak ke tempat lain (Laurie, 1986).

Suhu menunjukkan derajat panas benda. Mudahnya, semakin tinggi suhu suatu benda, semakin panas benda tersebut. Secara mikroskopis, suhu menunjukkan energi yang dimiliki oleh suatu benda. Setiap atom dalam suatu benda masing-masing bergerak, baik itu dalam bentuk perpindahan maupun gerakan di tempat berupa getaran. Makin tingginya energi atom-atom penyusun benda, makin tinggi suhu benda tersebut (Laurie, 1986).

Kelembaban udara adalah tingkat kebasahan udara karena dalam udara air selalu terkandung dalam bentuk uap air. Kandungan uap air dalam udara hangat lebih banyak daripada kandungan uap air dalam udara dingin. Kalau udara banyak mengandung uap air didinginkan maka suhunya turun dan udara tidak dapat menahan lagi uap air sebanyak itu. Uap air berubah menjadi titik-titik air. Udara yang mengandung uap air sebanyak yang dapat dikandungnya disebut *udara jenuh* (Todd, 1987).

2.3.2 Model RayMan

Model RayMan digunakan untuk perhitungan radiasi gelombang pendek dan gelombang panjang yang terpapar pada tubuh manusia. Dengan menggunakan

model RayMan yang telah dikembangkan oleh studi iklim perkotaan, maka penilaian iklim yang berhubungan dengan kenyamanan dapat diduga.

Aspek iklim yang paling mempengaruhi keseimbangan energi manusia pada saat cuaca cerah adalah suhu rata-rata (*Mean Radiant Temperature/MRT/Tmrt*). MRT didefinisikan sebagai suhu permukaan sekitar yang memancarkan radiasi benda hitam (emisivitas $e = 1$) dan menghasilkan keuntungan energi radiasi yang sama pada tubuh manusia sebagai intensitas radiasi yang sangat bervariasi dalam kondisi ruang terbuka. MRT adalah parameter yang paling penting dalam mengatur keseimbangan energi pada manusia terutama pada hari cerah yang panas. MRT sangat berpengaruh pada indeks kenyamanan thermophysiological seperti PET (*Physiological Equivalent Temperature*) atau PMV (*Predicted Mean Vote*) yang berasal dari model pertukaran panas. Berkaitan dengan penyerapan energy, dilaporkan kulit manusia hidup memiliki penyerapan energy luar biasa tinggi dengan emisivitas 0,97 lebih besar dari hampir semua substansi yang lain (Matzarakis, 2007).

Dengan menggunakan indeks thermal seperti *Predicted Mean Vote* (PMV), *Physicologically Equivalent Temperature* (PET), dan *Standart Effective Temperature* (SET) akan didapat nilai Tmrt yang merupakan hasil akhir model RayMan.



III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Alun-alun Kota Batu, Jawa Timur yang terletak pada pusat Kota Batu yang secara geografis terletak pada $7^{\circ}52'16''$ LS dan $112^{\circ}31'36''$ BT. Penelitian akan dilakukan pada bulan November 2012.

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *luxmeter*, *termohigrometer*, *anemometer*, *handcounter*, kamera digital, kuisioner dan LCD proyektor. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah foto udara Alun-alun Kota Batu.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Pembagian Zona pada Alun-alun Batu

Alun-alun Batu dibagi menjadi 5 zona berdasarkan perbedaan fungsi untuk kepentingan pengambilan data (Gambar 3 dan Tabel 1).



Gambar 3. Batas Zona pada Alun-alun Kota Batu

Batas pembagian zona dilakukan sesuai dengan sirkulasi yang ada pada tapak dengan fungsi lanskap per zona yang berbeda.

Tabel 1. Pembagian Zona Alun-alun Batu

| Zona | Fungsi |
|------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Playground dan plaza air mancur |
| 2 | Plaza air mancur pusat |
| 3 | Playground taman air, taman lalu lintas dan plaza air mancur |
| 4 | Air mancur kecil dan plaza air mancur besar di bagian utara |
| 5 | Gudang, ruang informasi dan security, toilet, bianglala dan tenda catur |

3.3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode observasi dilakukan untuk memperoleh data letak dan luas taman, iklim mikro, fasilitas, vegetasi dan keindahan. Metode observasi dilakukan dengan pengamatan obyek melalui alat pengukur. Jenis data primer dan alat yang digunakan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis Data, Alat Pengukur dan Cara Penggunaan Alat

| No. | Jenis Data | Alat | Cara Penggunaan Alat |
|-----|------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Iklim Mikro : | | |
| | Suhu | <i>Thermohygro meter</i> | Sensor alat diletakkan pada jarak 1,5 m dari permukaan tanah |
| | Kelembaban | | |
| | Angin | <i>Anemometer</i> | Sensor alat diletakkan pada jarak 2 m dari permukaan tanah |
| | Radiasi Matahari | <i>Luxmeter</i> | |
| 2. | Keindahan : | | |
| | Objek | Kamera digital | Pengambilan sudut foto 45 ⁰ dari garis horizon, pada saat cuaca cerah |
| | SBE | Kuisisioner | Dijawab oleh responden (mahasiswa) |
| 3. | Fisik : | | |
| | Fasilitas | Kamera | Pengambilan gambar fokus pada obyek, pada saat cuaca cerah |
| | Vegetasi | | |

3.3.2.1 Metode Pengumpulan Data Iklim Mikro

Data suhu dan kelembaban diperoleh dari pengamatan sebanyak 3 kali dalam sehari yaitu pada pukul 06.00, 12.00 dan 18.00 WIB. Data intensitas matahari dan kecepatan angin diperoleh dari pengamatan 1 kali, yaitu pada pukul 12.00. Setiap zona ditentukan 3-5 titik diambil secara diagonal dari luar tapak

pada taman yang berbentuk lingkaran, persegi panjang, persegi dan segitiga. Pengambilan data suhu dan kelembaban dilakukan seminggu 1 kali selama 1 bulan.

Jumlah titik lokasi pengambilan data ditentukan dari pengamatan terhadap bentuk zona. Kawasan taman berbentuk memanjang maka titik pengambilan data diambil beberapa titik secara memanjang mengikuti bentuk taman. Sedangkan kawasan taman berbentuk lingkaran, persegi atau bersudut banyak maka titik pengambilan data diambil 3 – 5 titik sesuai bentuk tapak dengan penentuan secara diagonal (Gambar 3). Jarak titik pengambilan data dari tepi taman adalah 4-5 m.



Keterangan Gambar :

★ = Titik pengamatan kenyamanan di dalam zona

Gambar 3. Metode Pengambilan Titik Pengamatan Kenyamanan Zona

Metode yang digunakan untuk mengetahui tingkat kenyamanan di Alun-alun Batu ialah dengan menggunakan model RayMan (Matzarakis *et. al.*, 2000). Metode RayMan menggunakan data suhu dan kelembaban serta menggunakan parameter lingkungan seperti letak astronomis, data personal, aktivitas, pakaian, kecepatan angin, tekanan udara dan ketinggian tempat.

3.3.3.2 Metode Pengumpulan Data Keindahan

Metode yang digunakan untuk memperoleh data keindahan adalah metode *Scenic Beauty Estimation* (SBE) (Daniel dan Boster, 1976) yang dijabarkan sebagai berikut:

a. Pengambilan Objek

Pelaksanaan pengambilan objek melalui 4 tahap, yaitu survei lapang yang bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai situasi dan variasi bentuk lanskap yang mewakili karakter lokasi. Penentuan batas zona pada Alun-alun Kota Batu. Penentuan titik pemotretan yang didasarkan pada zona fungsi lokasi hasil survei awal. Pengambilan gambar menggunakan kamera digital pada 4 titik dan pengambilan sudut foto 45° dari garis horizon saat cuaca cerah (pukul 07.00 sampai 14.00 WIB).

b. Presentasi foto

Hasil pengambilan gambar objek Alun-alun Batu disajikan dalam bentuk *slide* untuk menentukan nilai keindahan. Setiap zona diambil 5 gambar sehingga diperoleh 20 gambar yang selanjutnya disebut sebagai lanskap (Gambar 11 sampai 15). Masing-masing lanskap mewakili elemen lunak dan elemek keras pada tiap zona. Gambar dipresentasikan menggunakan LCD proyektor kemudian dinilai oleh responden pada kuisisioner keindahan (Lampiran 1). Responden adalah mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah Pengantar Arsitektur Lanskap sehingga memiliki dasar penilaian yang sama mengenai prinsip-prinsip desain arsitektur lanskap. Responden berjumlah 20 orang karena responden bersifat homogen. Jika responden bersifat homogen maka dibutuhkan 20 sampai 30 orang untuk mendapatkan sampel nilai yang memadai (Daniel dan Boster, 1976).

Setiap gambar objek akan ditampilkan selama 5 detik dan responden diminta untuk memberikan penilaian dengan menggunakan daftar penilaian yang bernilai pada kisaran 1 – 10. Nilai 1 adalah nilai untuk gambar yang dianggap buruk atau tidak disukai, sedangkan nilai 10 adalah nilai untuk gambar yang paling indah atau paling disukai. Dalam pelaksanaan responden diperbolehkan untuk bertanya sebelum presentasi dimulai, akan tetapi pada saat pelaksanaan responden tidak diperbolehkan bertanya.

Tabel 3. Penomeran Lanskap per-Zona

| Zona | Fungsi Zoma | Nomer Gambar/Slide |
|------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1 | Playground dan plaza air mancur | 2, 9, 13, 20 |
| 2 | Plaza air mancur pusat | 1, 8, 14, 18 |
| 3 | Playground taman air, taman lalu lintas dan plaza air mancur | 5, 10, 15, 19 |
| 4 | Air mancur kecil dan plaza air mancur besar di bagian utara | 4, 7, 11, 16 |
| 5 | Gudang, ruang informasi dan security, toilet, bianglala dan tenda catur | 3, 6, 12, 17 |

3.3.4 Analisis Data

3.3.4.1 Analisis Keindahan (SBE)

Hasil penilaian gambar taman diolah secara statistik untuk mendapatkan nilai *Scenic Beauty Estimation* setiap zona. Analisis dilakukan melalui perhitungan nilai SBE menggunakan nilai z. Nilai rata-rata z yang diperoleh ialah standar penilaian untuk menduga keindahan pemandangan. Rumus *Scenic Beauty Estimation*, adalah :

$$SBE_x = [Z_{yx} - Z_{y0}] \times 100$$

Keterangan :

SBE_x : nilai SBE suatu zona ke-x

Z_{yx} : nilai rata-rata z pada zona ke-x

Z_{y0} : nilai rata-rata z suatu zona tertentu sebagai standar

Nilai SBE dipergunakan untuk menghasilkan nilai pendugaan estetik suatu zona yang ditentukan. Nilai SBE yang diambil ialah SBE relatif pada lanskap yang memiliki rata-rata z mendekati nol, yaitu -0,02. Hal ini diasumsikan jika nilai foto yang mewakili pemandangan tidak sesuai kriteria akan tetap digunakan karena memiliki sebaran nilai lanskap yang normal (Daniel dan Boster, 1976).

Pengelompokan nilai SBE rendah, sedang, tinggi dilakukan dengan cara mencari interval nilai SBE tertinggi dikurangi nilai SBE terendah dari taman yang dibagi dengan kelas nilai yang akan digunakan. Interval yang digunakan untuk mengklasifikasikan nilai keindahan setiap zona pada Alun-Alun Kota Batu adalah 127. Sehingga batas nilai keindahan rendah/tidak indah adalah $-178 \leq x \leq -51$.

Kelas keindahan sedang/cukup indah memiliki batas nilai $-50 \leq x \leq 77$.
 Pengelompokan nilai keindahan tinggi atau indah menggunakan batas nilai $78 \leq x \leq 205$.

3.3.4.2 Analisis Kenyamanan

3.3.4.2.1 Model Rayman

Analisa kenyamanan dengan metode Rayman 1.2 dengan memasukkan data sesuai Tabel 3 pada program sesuai Gambar 3.

The screenshot shows the RayMan 1.2 software interface with the following input fields and values:

| Section | Field | Value |
|-----------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Date and time | Date (day.month.year) | 9.4.2012 |
| | Day of year | 100 |
| | Local time (h:mm) | 14:45 |
| Geographic data | Location | 1st location - erster Ort |
| | Geogr. longitude (..°..'E) | 7°51' |
| | Geogr. latitude (..°..'N) | 48°0' |
| | Altitude (m) | 323 |
| Current data | Air temperature Ta (°C) | 20.0 |
| | Vapour pressure VP (hPa) | 12.5 |
| | Rel. Humidity RH (%) | 53.5 |
| | Wind velocity v (m/s) | 1.0 |
| | Cloud cover C (octas) | 0 |
| Personal data | Height (m) | 1.75 |
| | Weight (kg) | 75.0 |
| | Age (a) | 35 |
| | Sex | m |
| Clothing and activity | Clothing (clo) | 0.9 |
| | Activity (W) | 80.0 |
| Thermal indices | PMV | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | PET | <input checked="" type="checkbox"/> |
| | SET* | <input checked="" type="checkbox"/> |

Gambar 4. Tabel Input Metode Rayman

Tabel 4. Entry data Model Rayman 1.2

| No | Parameter | Nilai | No | Parameter | Nilai |
|----------|-------------------------|---------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| A | DATE AND TIME | | 11 | Relative Humidity RH (%) | RH _{min} , RH _{mean} , RH _{max} |
| 1 | Date (Day.Month.year) | 9.12.2012 | 12 | Wind Velocity v (m/s) | Sesuai data |
| 2 | Day of year | 341 | 13 | Cloud Cover N (octas) | 0 |
| 3 | Local time (hh:mm) | 06:00, 10:00, 13:00 | 14 | Surface Temperature Ts (°C) | |
| B | GEOGRAPHIC DATA | | 15 | Global Radiation G (W/m ²) | Sesuai data |
| | LOCATION | | 16 | Mean Radiation Temp. T _{mrt} (°C) | |
| 4 | Location | Batu, Indonesia | D | PERSONAL DATA | |
| 5 | Geogr. Longitude (°E) | 7°52' | | | 158 |
| 6 | Geogr. Latitude (°N) | 112°31' | 17 | Height (m) | 40 |
| 7 | Altitude (m) | 850 | 18 | Weight (kg) | 22 |
| 8 | Timezone (UTC+h) | 7.0 | 19 | Age (a) | |
| C | CURRENT DATA | | 20 | Sex | f |
| 9 | Air Temperature Ta (°C) | T _{min} , T _{mean} , T _{max} | E | CLOTHING AND ACTIVITY | |
| 10 | Vapor Pressure VP (hPa) | Terisi secara otomatis | 21 | Clothing (clo) | 0.9 |
| | | | 22 | Activity (W) | 80 |

Model Rayman digunakan untuk memprediksi iklim perkotaan dan untuk penilaian iklim yang berhubungan dengan kenyamanan dan akan diperoleh nilai T_{mrt}, PMV, PET dan SET dari model tersebut. T_{mrt} didefinisikan sebagai suhu permukaan yang seragam pada sekitar permukaan yang terkena radiasi (emisi e koefisien = 1) yang menghasilkan keuntungan energi yang sama dari tubuh manusia sebagai pancaran radiasi yang berlaku. Nilai ini dapat digunakan sebagai indeks thermal biometeorologikal manusia (Matzarakis *et. al.*, 1999).

$$T_{mrt} = \left[\frac{1}{\sigma} \sum_{i=1}^n \left(E_i + a_k \frac{D_i}{\epsilon_p} \right) F_1 \right]^{0,25}$$

Dimana σ adalah konstanta Stefan-Boltzmann ($5,67032 \times 10^{-8} \text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$) dan ϵ_p adalah emisi koefisien tubuh manusia koefisien tubuh manusia (nilai standar 0,97). D_i terdiri dari radiasi matahari difus dan difus yang tercemar dari global. a_k adalah koefisien area permukaan tubuh iradiasi penyerapan gelombang pendek radiasi (nilai standar 0,7)

PMV memprediksi rata-rata penilaian lingkungan thermal untuk manusia dengan nilai sesuai skala ASHRAE dimana terdapat tujuh tingkat kenyamanan (*grade* PMV situasi cuaca ekstrim dapat lebih tinggi dari 3,5 atau lebih rendah dari -3,5) (Mayer dan Matzarakis, 1997). Jadi PMV (*Predicted Mean Vote*) ialah sebuah indeks yang memperkirakan nilai rata-rata *vote* kelompok manusia pada 7 point skala sensasi thermal yang diperoleh dari persamaan :

$$PMV = (0.3.3e^{-0.036M} + 0.028)L$$

Dimana M = tingkat metabolisme, L = beban thermal yang didefinisikan sebagai selisih antara produksi panas internal dan panas yang hilang ke lingkungan, dan hilangnya panas ini dipengaruhi oleh aktivitas aktual seseorang. Hilangnya panas pada seseorang disertai dengan turut menguapnya keringat, sehingga diharapkan dapat diperoleh nilai kenyamanan thermal pada tubuh seseorang.

Tabel 5. Tujuh Tingkat Sensasi Thermal Pada PMV (*Predicted Mean Vote*) (Mayer dan Matzarakis, 1997).

| PMV | Sensasi Thermal |
|-----|------------------------------------|
| +3 | <i>Hot</i> (panas) |
| +2 | <i>Warm</i> (hangat) |
| +1 | <i>Slightly warm</i> (agak hangat) |
| 0 | <i>Neutral</i> (netral) |
| 1 | <i>Slightly cool</i> (agak sejuk) |
| 2 | <i>Cool</i> (dingin) |
| 3 | <i>Cold</i> (sangat dingin) |

PET (*Physiological Equivalent Temperature*) ialah salah satu indeks bioklimat yang memiliki unit yang dikenal secara umum ($^{\circ}\text{C}$), yang membuat hasil mudah dimengerti dan dipahami bagi para perencana kota dan pengambilan keputusan. PET didefinisikan sebagai suhu udara dimana keseimbangan energy manusia untuk kondisi *indoor* yang seimbang dengan suhu kulit yang sama dengan tingkat keringat (*sweat*) pada kondisi *outdoor* aktual (Mayer dan Matzarakis, 1997). Indeks dibagi dalam 9 tingkat seperti pada tabel 6

Tabel 6. Sembilan Tingkat Persepsi Thermal Pada PET (*Physiological Equivalent Temperature*) Pada Manusia (Matzarakis *et. al.*, 2006)

| PET ($^{\circ}\text{C}$) | Persepsi Thermal |
|----------------------------|------------------------------------|
| <4 | <i>Very cold</i> (sangat dingin) |
| 4 – 8 | <i>Cold</i> (dingin) |
| 8 – 13 | <i>Cool</i> (sejuk) |
| 13 – 18 | <i>Slightly Cool</i> (agak sejuk) |
| 18 – 23 | <i>Comfortable</i> (nyaman) |
| 23 – 29 | <i>Slightly warm</i> (agak hangat) |
| 29 – 35 | <i>Warm</i> (hangat) |
| 35 – 41 | <i>Hot</i> (panas) |
| >41 | <i>Very hot</i> (sangat panas) |

3.3.4.2 THI (*Thermal Humidity Index*) sebagai Perbandingan

Data iklim mikro yang telah diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan *Temperature Humidity Index* seperti yang telah digunakan Mayangsari (2012). Data iklim mikro hasil pengukuran taman dihitung nilai rata-ratanya untuk mengetahui nilai THI. Rumus THI, adalah:

$$\text{THI} = 0.8 T + (\text{RH} \times T) / 500$$

Rumus memiliki keterangan :

THI : *Temperature Humidity Index* suatu taman

T : Suhu udara ($^{\circ}\text{C}$)

RH : Kelembaban relatif (%)

Zona nyaman ditentukan oleh kelembaban relatif dan suhu, yaitu suhu dengan kisaran $19.9 - 27^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban relatif antara 20% - 70%. Berdasar indeks ini, penduduk di daerah tropis akan merasa tidak nyaman bila nilai THI di atas 27 (Sham, 1986). Todd (1995) menambahkan batasan suhu terendah untuk kenyamanan adalah 21°C dan kelembaban maksimal 75 % atau setara dengan THI 19,9.

3.3.5 Evaluasi Keindahan dan Kenyamanan

Tahap-tahap yang dilakukan untuk mengevaluasi keindahan dan kenyamanan adalah:

- a. Pengumpulan data keindahan dan kenyamanan.
- b. Data-data yang diperoleh dianalisis sesuai metode yang ada yaitu SBE untuk keindahan dan model RayMan untuk kenyamanan.
- c. Pembahasan faktor yang mempengaruhi nilai SBE (dibahas dengan prinsip desain), model RayMan (dibahas dengan iklim mikro, letak geografis, data personal dan vegetasi) dan dibandingkan dengan THI.
- d. Evaluasi unsur yang perlu dipertahankan, ditingkatkan/diperbaiki atau dikurangi/ditiadakan berdasarkan kategori kenyamanans.
- e. Rekomendasi untuk pengelola taman agar taman nyaman.

Unsur yang perlu dipertahankan memiliki salah satu dari 3 kondisi berikut:

- 1) Kelengkapan prinsip desain mampu memberikan nilai keindahan tinggi.
- 2) Vegetasi yang ada membentuk iklim mikro yang memberikan kenyamanan saat kondisi ekstrim (jam 12.00).

Unsur yang perlu ditambahkan/diperbaiki, memiliki salah satu dari 2 kondisi berikut:

- 1) Prinsip desain tidak lengkap yang mengakibatkan zona menjadi tidak indah.
- 2) Vegetasi yang ada tidak memberikan iklim mikro nyaman saat kondisi ekstrim (12.00).

Unsur yang perlu dikurangi/ditiadakan, memiliki salah satu dari 2 kondisi berikut:

- 1) Adanya unsur yang mengurangi nilai keindahan.
- 2) Adanya perkerasan (penutup permukaan tanah) yang membuat iklim mikro tidak nyaman.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Kondisi Umum Alun-alun Kota Batu

Alun-alun Kota Batu terletak di pusat kota yang merupakan sarana bagi masyarakat, mulai dari aktivitas perekonomian, sebagai sarana rekreasi dan pusat jajanan atau makanan yang lezat pada malam hari.

Luas alun-alun keseluruhan adalah 11.664,19 m². Luas area alun-alun yang diolah adalah 8.992,89 m², sedangkan luas area parkir adalah 2.282,67 m² dan luas jalur andong dan pedestrian adalah 1.004,19 m².

Alun-alun Kota Batu berbentuk trapesium. Batas tapak Alun-alun Kota Batu berupa pedestrian dengan lebar 200 meter. Batas tapak bagian Utara adalah Plaza Batu, Masjid An-Nur dan Jalan Gajahmada. Kemudian bagian Timur dibatasi oleh jalan raya yang menghubungkan Jalan Semeru dan Jalan Diponegoro. Bagian Barat dibatasi oleh Jalan Sudiro dan bagian Selatan oleh Jalan Munif.

Alun-alun Batu dibagi menjadi 5 zona yaitu : 1) Zona *playground* anak dan plaza air mancur seluas 1.587,32 m²; 2) Zona plaza air mancur pusat seluas 2.030,64 m²; 3) Zona *playground* taman air, taman lalu lintas dan plaza air mancur seluas 1.471,15 m²; 4) Zona air mancur kecil dan plaza air mancur besar di bagian utara seluas 1.305,21 m²; 5) Zona gudang, ruang informasi dan security, toilet, bianglala dan tenda catur seluas 2.598,57 m² (Pemerintah Kota Batu, 2013).

Pengguna alun-alun dapat menggunakan 6 akses pintu masuk dan keluar yaitu 2 di bagian utara, 2 di bagian Barat, 1 di bagian Timur dan 1 di bagian Selatan. Jalan setapak di Alun-alun Batu masih dalam kondisi baik dan layak digunakan.

Persentase penutupan elemen lanskap di Alun-alun Batu dipisahkan menjadi 2 bagian yaitu elemen lunak dan elemen keras. Elemen lunak menutup permukaan tapak sejumlah 27,6 % yang terdiri dari pohon, semak dan rumput, sedang elemen keras yang terdiri dari pedestrian *jogging track* dan bangunan taman menutup permukaan tapak 42,4% sedang sisanya (30%) berupa badan air yang berupa kolam dengan rincian per zona seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Persentase Penutupan Elemen Lanskap per-Zona di Alun-alun Batu (Pemerintah Kota Batu, 2013)

| Zona | Elemen Lunak (Vegetasi) | | | Elemen Keras | |
|------|-------------------------|-----------|------------|-------------------------------------------------|---------------|
| | Pohon (%) | Semak (%) | Rumput (%) | Pedestrian, <i>jogging track</i> , bangunan (%) | Kolam air (%) |
| 1 | 15 | 5 | 20 | 45 | 15 |
| 2 | 10 | 5 | 15 | 30 | 40 |
| 3 | 20 | 4 | 6 | 40 | 30 |
| 4 | 7 | 6 | 5 | 17 | 65 |
| 5 | 10 | 5 | 5 | 80 | - |

Keterangan : Zona 1 = *Playground* dan plaza air mancur, Zona 2 = Plaza air mancur pusat, Zona 3 = *Playground* taman air, taman lalu lintas dan plaza air mancur, Zona 4 = Air mancur kecil dan plaza air mancur besar di bagian utara, Zona 5 = Gudang, ruang informasi dan *security*, toilet, bianglala dan tenda catur

Pada zona 1 yaitu *playground* anak dan plaza air mancur (Gambar 5), 60% zona tertutup oleh perkerasan meliputi kolam air mancur, *playground* anak, jalan setapak dan *jogging track*. Sedangkan sisanya sebesar 40% tertutup oleh pohon palem sadeng (*Livistonia rotundifolia*), palem phoenix (*Phoenix roebelen*), tabebuaya (*Tabebuaya*), pinus (*Pinus merkusii*), palem kuning (*Veitchia merilii*) dan beringin (*Ficus benjamina*). Rumput gajah mini (*Axonopus compressus "dwarf"*), peperomia (*Peperomia sp.*) dan krokot merah (*Althernantera sp.*) sebagai ground cover. Semak di zona 1 seperti soka balada (*Ixora sp.*), lavender (*Lavandula angustivolia*) dan hanjuang (*Cordyline sp.*).

Pada zona 2 yaitu plaza air mancur pusat (Gambar 6), 70% zona tertutup oleh kolam besar sebagai center alun-alun, sisanya digunakan sebagai jalan setapak dan *jogging track*. Softcover sebesar 30% terdiri dari spatodea (*Spathodea campanulata*) dan pucuk merah (*Sizigium oleina*) yang ditanam mengelilingi kolam, rumput gajah mini (*Axonopus compressus "dwarf"*), peperomia (*Peperomia sp.*) dan krokot merah (*Althernantera sp.*) sebagai groundcover dan semak seperti bougenvil (*Bougenvilia stabilis*), song of india (*Dracaena reflexavariegata*) dan iris kuning (*Neomarica longifolia*).



Gambar 5. Elemen keras (a dan b) dan vegetasi (c) pada lanskap zona 1



Gambar 6. Contoh elemen keras (b) dan vegetasi (a) pada lanskap zona 2

Pada zona 3 yaitu *playground* taman air, taman lalu lintas dan plaza air mancur (Gambar 7), 70% zona tertutup oleh *playground* taman air, taman lalu lintas, jogging track, jalan setapak dan kolam air mancur. 30% sisanya tertutup

oleh pohon beringin (*Ficus benjamina*), pule, ketapang cina, spatodea (*Spathodea campanulata*), pohon palem phoenix (*Phoenix roebelen*), ground cover rumput gajah mini (*Axonopus compressus* "dwarf"), peperomia (*Peperomia sp.*) dan krokot merah (*Althernantera sp.*).



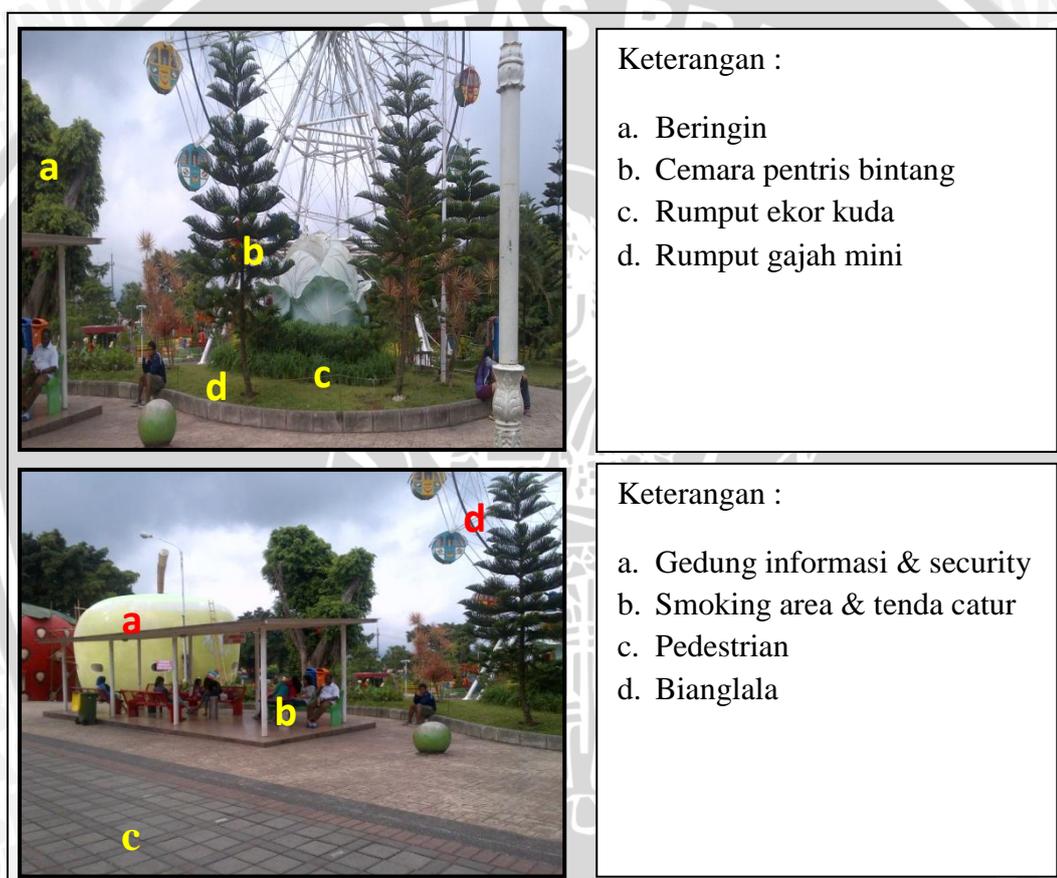
Gambar 7. Elemen keras (a) dan vegetasi pada lanskap (b) zona 3

Pada zona 4 (Gambar 8) yaitu air mancur kecil dan plaza air mancur besar di bagian utara, 82% zona tertutup oleh 1 kolam air mancur besar di sebelah barat dan 1 kolam air mancur kecil di sebelah timur, jalan setapak, jogging track. 18% sisanya terdapat pohon beringin (*Ficus benjamina*), spatodea (*Spathodea campanulata*), cemara pentris bintang (*Araucaria heterophyta*), palem, rumput gajah mini (*Axonopus compressus* "dwarf") dan krokot merah (*Althernantera sp.*) sebagai ground cover.



Gambar 8. Elemen keras (a) dan vegetasi (b) pada lanskap zona 4

Pada zona 5 (Gambar 9) yaitu gudang, ruang informasi, *security*, toilet, bianglala dan tenda catur, 80% zona tertutup oleh perkerasan yang terdiri dari *ferris wheel*/bianglala, toilet, ruang informasi, gudang, tenda meja catur, *smoking area*, jogging track dan jalan setapak. Tidak terdapat kolam air mancur di zona 5. 20% sisanya tertutup oleh cemara pentris bintang (*Araucaria heterophyta*), *ground cover* rumput gajah mini (*Axonopus compressus* "dwarf"), bromelia, krokot merah (*Althernantera sp.*), peperomia (*Peperomia sp.*), rumput ekor kuda dan nanas merah.



Keterangan :

- Beringin
- Cemara pentris bintang
- Rumput ekor kuda
- Rumput gajah mini

Keterangan :

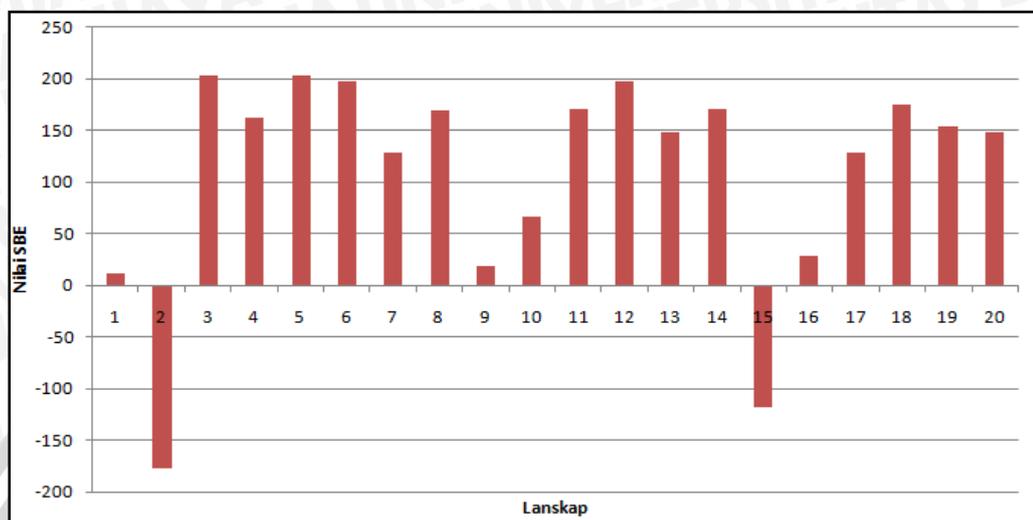
- Gedung informasi & security
- Smoking area & tenda catur
- Pedestrian
- Bianglala

Gambar 9. Elemen perkerasan dan vegetasi lanskap pada zona 5

4.1.2 Klasifikasi Nilai Keindahan Alun-alun Kota Batu

Seluruh nilai SBE hasil evaluasi dikelompokkan ke dalam 3 kategori yaitu indah, cukup indah dan tidak indah. Lanskap dengan nilai SBE antara -178 dan -51 termasuk ke dalam lanskap dengan kategori tidak indah. Lanskap dengan nilai SBE antara -50 sampai 77 adalah lanskap dengan kategori cukup indah. Lanskap

dengan nilai SBE antara 78 dan 205 termasuk ke dalam lanskap dengan kategori indah (Gambar 10).



Gambar 10. Nilai SBE Lanskap 1 sampai 20

Dapat dilihat dari gambar 10, nilai SBE untuk 20 titik pengamatan berkisar antara -178 sampai dengan 203. Lanskap dengan nilai SBE tertinggi adalah lanskap nomor 3 pada zona 5 yaitu bianglala. Artinya lanskap tersebut semakin indah dan semakin disukai. Bianglala yang memiliki tinggi 60 meter ini merupakan salah satu *point of interest* dari Alun-alun Batu. Lanskap dengan SBE terendah adalah lanskap nomor 2 dari zona 1 yaitu kolam air mancur, artinya lanskap tersebut tidak indah dan tidak disukai. Lanskap dengan nilai SBE negatif sebanyak 2 dan SBE positif sebanyak 18.

Menurut Gunawan (2005), tipe lanskap kota terdiri dari kawasan perdagangan CBD (*Central Business Distric*), kawasan perkantoran, kawasan pemukiman, kawasan rekreasi, ruang terbuka hijau, jalan raya, serta tepi sungai. Semenjak Alun-alun Batu dipugar pada tahun 2011, alun-alun ini cenderung menjadi kawasan rekreasi daripada ruang terbuka hijau.

Tabel 8. Klasifikasi Nilai Keindahan Alun-alun Batu

| Zona | Nomor Lanskap | Nilai Keindahan | Kategori |
|------|---------------|-----------------|-------------|
| 1 | 2, 9, 13, 20 | 77 | Cukup indah |
| 2 | 1, 8, 14, 18 | 158 | Indah |
| 3 | 5, 10, 15, 19 | 74 | Cukup indah |
| 4 | 4, 7, 11, 16 | 122 | Indah |
| 5 | 3, 6, 12, 17 | 182 | Indah |

Keterangan : Zona 1 = *Playground* dan plaza air mancur, Zona 2 = Plaza air mancur pusat, Zona 3 = *Playground* taman air, taman lalu lintas dan plaza air mancur, Zona 4 = Air mancur kecil dan plaza air mancur besar di bagian utara, Zona 5 = Gudang, ruang informasi dan *security*, toilet, bianglala dan tenda catur



Gambar 11. Lanskap pada zona 1

Zona 2



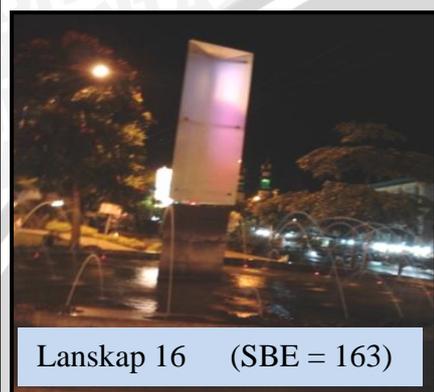
Gambar 12. Lanskap pada zona 2

Zona 3



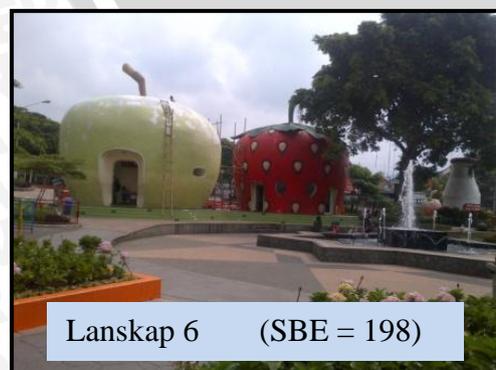
Gambar 13. Lanskap pada zona 3

Zona 4



Gambar 14. Lanskap pada zona

Zona 5



Gambar 15. Lanskap pada zona

4.1.3 Karakteristik Keindahan Alun-alun Kota Batu

Keindahan akan tercapai apabila terpenuhi proses perancangan yang memiliki prinsip yang meliputi tema, irama, keseimbangan, skala dan adanya point of interest. Dari hasil pengamatan tiap zona (Tabel 10) dapat dilihat bahwa zona 2 dan zona 5 memiliki 5 prinsip desain, zona 1 dan zona 3 memiliki 4 prinsip desain dan pada zona 4 hanya memiliki 3 prinsip desain.

Tabel 10. Kelengkapan Prinsip Desain Tiap Zona

| Zona | Nilai SBE | Prinsip Desain | | | | |
|------|-----------|----------------|-------|--------------|-------|-------------------|
| | | Tema | Irama | Keseimbangan | Skala | Point of Interest |
| 1 | 77 | √ | x | √ | √ | √ |
| 2 | 158 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 3 | 74 | √ | √ | x | √ | √ |
| 4 | 122 | x | √ | √ | √ | x |
| 5 | 182 | √ | √ | √ | √ | √ |

Keterangan : Zona 1 = *Playground* dan plaza air mancur, Zona 2 = Plaza air mancur pusat, Zona 3 = *Playground* taman air, taman lalu lintas dan plaza air mancur, Zona 4 = Air mancur kecil dan plaza air mancur besar di bagian utara, Zona 5 = Gudang, ruang informasi dan *security*, toilet, bianglala dan tenda catur

Lanskap dengan kategori indah didominasi oleh zona 5 yaitu lanskap 3, 6, 17 dan 18. Pada zona 5 terdapat bianglala, bangunan berbentuk apel dan stroberi raksasa yang menjadi point of interest alun-alun. Bianglala merupakan fasilitas favorit pengunjung yang ingin menikmati pemandangan Kota Batu dari ketinggian kurang lebih 60 meter. Point of interest inilah yang menghidupkan suasana dan menghindari kejenuhan karena jarang ditemukan ditempat lain.



Gambar 16. Berbagai fasilitas sebagai *point of interest* di zona 5

Prinsip desain keseimbangan diterapkan pada zona 5 yaitu keseimbangan asimetris. Artinya elemen taman sebelah kiri sumbu tidak sama persis dengan sebelah kanan tetapi bobot visualnya tetap sama. Pada masing-masing lanskap zona 5, *hard element* yang berupa *point of interest* di bagian Barat diimbangi dengan *soft element* berupa tegakan pohon beringin (*Ficus benjamina*), cemara dan vegetasi lainnya.

Keseimbangan dan skala pada zona 5 juga terlihat pada vegetasi yang ditanam disana. Pada zona ini ditanam cemara pentris bintang (*Araucaria heterophyta*) yang bertekstur kasar dan berwarna hijau kebiruan. Kemudian ada palem kenari silver (*Phoenix silvestris*) yang berwarna hijau keabuan dan bertekstur sedang, sebagai kontras terdapat pada bougenvil (*Bougenvilia spectabilis*) dengan warna cerah dan bertekstur halus. Keseimbangan tekstur kasar-sedang halus dari tanaman-tanaman tersebut memberikan kesan luas dan estetik pada zona 5 (Sulisyantara, 1997).



Keterangan :

- a. Cemara pentris bintang
- b. Palm kenari silver
- c. Bougenville

Gambar 17. Keseimbangan vegetasi pada lanskap 17 di zona 5

Zona 2 termasuk dalam kategori indah dengan nilai SBE 158. Zona ini berada di tengah-tengah alun-alun. Terdapat kolam air mancur paling besar sebagai pusat alun-alun. Karena terletak di tengah dan memiliki patung buah apel di atasnya (buah apel dikenal sebagai maskot Kota Batu), maka air mancur ini dapat dikatakan sebagai *point of interest* pada zona 2. Selain itu pada air mancur ini terdapat contoh irama yaitu berupa deretan air mancur yang dibuat bertumpuk, bangunan kolam dibuat berlapis dari bagian atas yang kecil ke bagian bawah yang

besar. Air mancur ini terkesan estetik karena tinggi rendah semburan air membentuk garis lengkung yang bertumpuk dan berkesan dinamis, lembut dan memberi pengaruh gembira, sehingga banyak dimanfaatkan pada suatu daerah rekreasi (Hakim dan Utomo, 2003).



Gambar 18. Air mancur pusat pada zona 2 sebagai *point of interest*

Selain zona 5 dan 2, zona 4 juga termasuk dalam kategori indah. Ada beberapa lanskap pada zona 4 yang kurang menarik minat pengunjung yaitu adanya kolam air mancur yang memiliki bangunan berbentuk prisma di atasnya. Lanskap ini dimunculkan 2 kali dalam presentasi dengan keadaan yang berbeda, pagi dan malam hari. Ketika foto pada pagi hari ditampilkan, lanskap ini memiliki nilai SBE paling rendah yaitu 28 dibanding dengan foto pada malam hari yaitu 129. Pada pagi hari bentuk kolam kelihatan monoton, ketika malam hari bangunan prisma di atas kolam menyala, sehingga lebih menarik untuk dilihat.



Gambar 19. Perbedaan penampakan lanskap air mancur zona 4 pada siang hari (a) dan malam hari (b)

Nilai SBE yang tinggi juga diperoleh karena pengaruh vegetasi yang ditanam di zona 4. Terdapat tanaman *Dracena tricolor* (*Dracena marginata colorama*) yang berwarna hijau kuning keemasan dan bertekstur lembut. Kemudian terdapat palem kenari silver (*Phoenix silvestris*) yang bertekstur sedang dan berwarna kehijauan, diimbangi dengan tanaman ketapang cina (*Terminolia molineti*) yang bertekstur kasar dan tinggi.



Gambar 20. Vegetasi pada lanskap zona 4

Nilai SBE dengan kategori cukup indah dimiliki oleh zona 1 dan 3. Pada zona 1, terdapat satu lanskap yang memiliki nilai SBE terendah diantara lanskap yang lain yaitu -178. Lanskap ini berupa kolam air mancur dengan tepi berbentuk daun kubis. Pada tepi kolam ini banyak terdapat lumut dan kerak sehingga tidak sedap dipandang. Tidak ada lampu di malam hari mengakibatkan lanskap ini jauh tidak diminati oleh pengunjung alun-alun.



Gambar 21. Lanskap di zona 1 dengan nilai SBE terendah

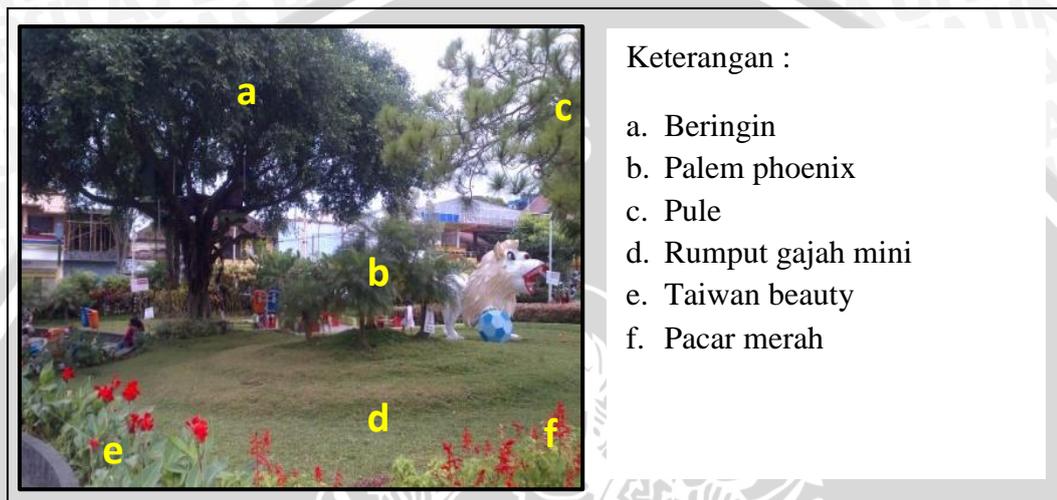
Kekurangan lanskap air mancur pada zona 1, tertutup oleh adanya playground anak di sebelah barat. Playground ini menjadi point of interest zona 1 karena warna dan bentuk bangunan yang mencolok. Alas yang digunakan juga berbeda dengan lanskap lain. Jika lanskap lain berbentuk perkerasan untuk pedestrian, *playground* ini memiliki alas yang terbuat dari karet, sehingga anak-anak yang bermain disana akan aman kalau terjatuh. Sayangnya, pada lanskap *playground* ini tidak disediakan tempat sepatu atau sandal untuk anak-anak. Sehingga sepatu dan sandal anak-anak yang bermain berserakan di kanan dan kiri *playground*. Persentase elemen perkerasan tidak mempengaruhi penurunan maupun peningkatan nilai SBE. Hal ini sesuai dengan penelitian Afrianita (2005) bahwa elemen perkerasan tidak memiliki keterkaitan yang signifikan terhadap kualitas estetika lanskap. Meliawati (2003) juga menyatakan bahwa peningkatan persentase elemen perkerasan tidak mutlak selalu berakibat turunnya nilai SBE. Hal ini dikarenakan umumnya elemen perkerasan hanya berbentuk jalan setapak dengan karakter yang monoton sehingga responden cenderung memperhatikan elemen lanskap disekitarnya, seperti penutupan elemen vegetasi dan bangunan. Namun bila terdapat alas berbahan karet seperti di playground anak pada zona 1 ini, hal ini dapat mempengaruhi penilaian kualitas estetika.



Gambar 22. *Playground* anak berwarna-warni, salah satu *point of interest* pada zona 1

Vegetasi yang ditanam pada zona 1 cukup rimbun. Terdapat tanaman soka balada (*Ixora sp.*) yang berwarna hijau dengan tepi daun putih, pacar merah

(*Impatiens sp.*) dan Taiwan beauty (*Cuphea hyssopifolia*) berwarna merah yang bertekstur halus disepanjang tepi luar zona, kemudian beringin (*Ficus benjamina* L.) berukuran besar, bertekstur sedang dan tinggi yang dapat dijadikan tempat berteduh para orang tua yang sedang menunggu anaknya bermain di playground. Lalu diimbangi dengan adanya tanaman palem phoenix (*Phoenix roebelenii*) dan pule (*Tabebuia*) yang bertekstur kasar.



Keterangan :

- a. Beringin
- b. Palem phoenix
- c. Pule
- d. Rumput gajah mini
- e. Taiwan beauty
- f. Pacar merah

Gambar 23. Vegetasi pada zona 1

Zona 3 yang memiliki nilai SBE cukup rendah sebenarnya juga memiliki potensi untuk lebih diminati oleh pengunjung. Salah satu lanskap yang menyebabkan zona ini memiliki nilai rendah yaitu adanya taman lalu lintas. Seharusnya taman ini berfungsi untuk memberikan pendidikan lalu lintas dini pada anak-anak. Taman yang berada di ujung utara ini berbentuk segiempat, memiliki jalan-jalan untuk dilewati mobil dan motor mini dan terdapat tanda-tanda lalu lintas umum yang harus diketahui anak-anak di usia dini. Tujuan taman ini sangat bagus, tapi tanaman terlihat kurang terawat, banyak rumput liar dan tanahnya kering, tanda lalu lintas juga sudah berkarat. Sedikit sekali pengunjung yang berminat kesana.

Jenis vegetasi yang terdapat di lanskap nomor 10 ini juga terkesan monoton. Pada bagian tepi zona ditanami tanaman iris kuning (*Neomarica longifolia*) yang memiliki bunga kecil-kecil dan berwarna kuning, lalu disekitar

bunga iris juga ditanam song of India (*Dracaena reflexa* variegata) dan ketapang cina (*Terminolia molinetti*).



Keterangan :

- a. Iris kuning
- b. Ketapang cina
- c. Song of India

Gambar 24. Vegetasi lanskap 13 pada zona 3

Salah satu *point of interest* yang sekaligus menjadi tema di zona 3 adalah kolam air mancurnya (Gambar 25). Jika pada lanskap lain air mancur berbentuk pada umumnya, kolam ini berbeda karena semburan airnya berasal dari dalam tanah. Selain itu yang membuat lebih menarik adalah ketika malam hari, air semburan kolam ini seakan menari diiringi lampu yang berwarna-warni. Banyak anak kecil bahkan orang dewasa yang bermain air saat semburan air diaktifkan. Kolam ini lebih jauh menarik dilihat pada malam hari dibandingkan dengan siang hari karena semburan air jarang diaktifkan. Air merupakan elemen lanskap yang cukup unik dan disenangi oleh manusia. Karakteristik berupa plastisitas, pergerakan, suara dan refleksivitas menjadi daya tarik yang menjadi ciri khas elemen air (Booth, 1983). Oleh karena itu dari segi karakteristiknya, elemen air sangat mempengaruhi penilaian keindahan.

Vegetasi pada sekitar tepi yang mengelilingi lanskap ini terdiri dari tanaman walisongo (*Scheffiera sp.*) bunga bougenvil (*Bougenvillia spectabilis*), euphorbia (*Euphorbia milii*) dan pule (Tabebuaya). Tidak ada pohon di lanskap ini, sebagian besar terdiri dari semak dan groundcover berupa rumput gajah mini dan krokot merah (*Althernantera sp.*).

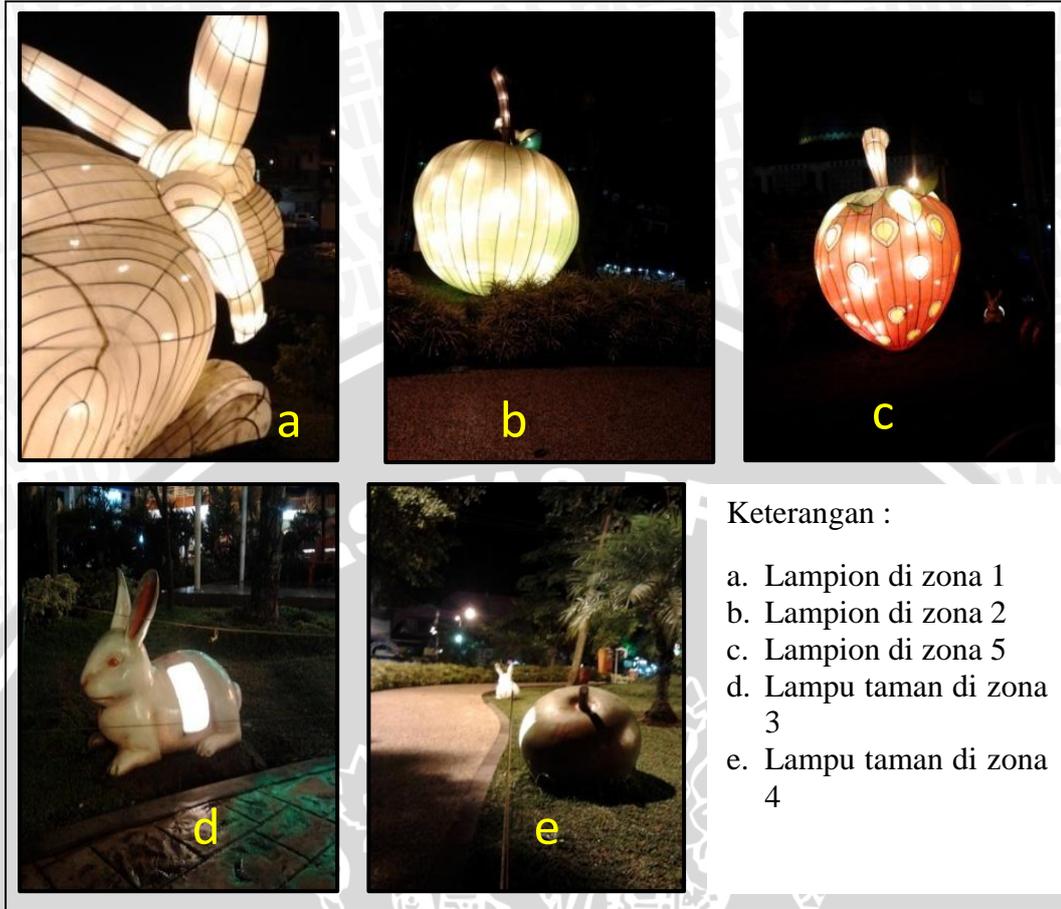


Gambar 25. Perbedaan penampakan playground air mancur pada siang hari (a) dan malam hari (b)



Gambar 26. Vegetasi pada zona 3

Dari hasil quisioner, pengunjung menilai alun-alun Batu ini lebih menarik jika dikunjungi pada malam hari. Selain adanya bianglala dan gedung-gedung berbentuk buah dan sayur raksasa serta kolam air mancur, yang menjadi *point of interest* adalah lampion-lampion dan lampu taman berupa sapi, wortel, kelinci, apel, singa berukuran jumbo. Lampion-lampion dan lampu ini merupakan replika jumbo dari produk-produk unggulan Kota Batu. Lampion ini menyala berwarna-warni di malam hari dan tersebar di seluruh penjuru Alun-alun Batu. Pengunjung yang melewati alun-alun pasti akan tertarik untuk berkunjung. Banyak orang yang berfoto dengan *background* lampu lampion ini.



Gambar 27. Lampion dan lampu taman yang berbentuk replika di tiap zona pada malam hari

4.1.4 Kondisi Iklim Mikro Alun-alun Kota Batu

4.1.4.1 Suhu

Analisis suhu yang dilakukan selama 5 minggu di bulan November tahun 2012 menunjukkan perubahan ekstrim yang terjadi pada suhu minimum, suhu maksimum dan suhu rata-rata. Perbedaan nilai suhu pada tiap zona disebabkan oleh adanya perkerasan dan keberadaan vegetasi yang berbeda. Suhu di setiap zona mengalami perubahan pada setiap jam pengamatan. Suhu terendah yaitu 18.04°C pada zona 2 (pukul 18.00 WIB) dan suhu tertinggi yaitu 32.9°C pada zona 4 (pukul 09.00 WIB).

Tabel 11. Rata-rata Suhu per 3 jam di Alun-alun Menurut model RayMan

| Zona | Suhu ($^{\circ}\text{C}$) | | | | |
|-----------|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | Jam 06.00 | Jam 09.00 | Jam 12.00 | Jam 15.00 | Jam 18.00 |
| 1 | 19.48 | 26.88 | 30.72 | 21.44 | 18.26 |
| 2 | 22.2 | 29.7 | 30.18 | 29.22 | 18.04**) |
| 3 | 20.8 | 26.18 | 32.32 | 29.62 | 21.72 |
| 4 | 22.9 | 32.9*) | 30.8 | 29.34 | 19.54 |
| 5 | 18.8 | 24.04 | 28.78 | 25.28 | 18.68 |
| Rata-rata | 20.836 | 27.94 | 30.56 | 26.98 | 19.248 |

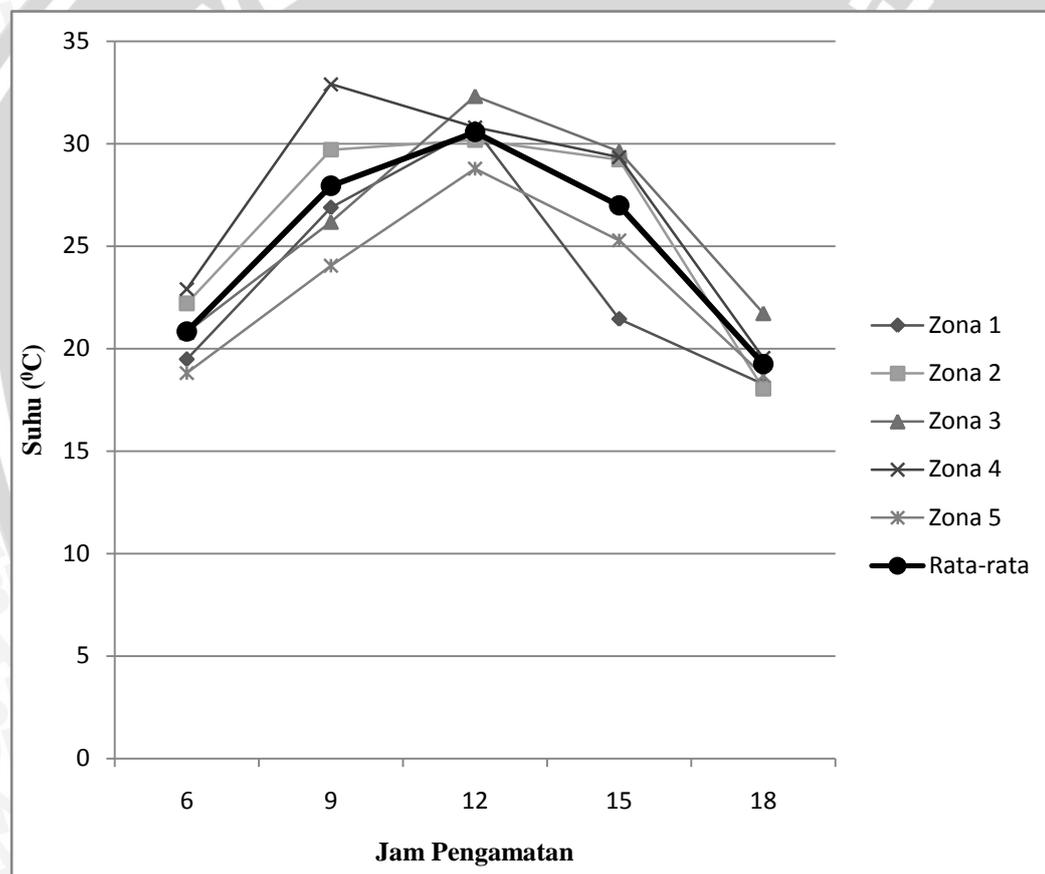
Keterangan : Zona 1 = *Playground* dan plaza air mancur, Zona 2 = Plaza air mancur pusat, Zona 3 = *Playground* taman air, taman lalu lintas dan plaza air mancur, Zona 4 = Air mancur kecil dan plaza air mancur besar di bagian utara, Zona 5 = Gudang, ruang informasi dan *security*, toilet, bianglala dan tenda catur.

*) Suhu tertinggi **) Suhu terendah

Dari tabel 11 dapat dilihat adanya perubahan rata-rata suhu dalam 12 jam. Suhu diambil di jam yang berbeda yaitu jam 06.00 WIB, 09.00 WIB, 12.00 WIB, 15.00 WIB dan 18.00 WIB. suhu rata-rata tertinggi yaitu 30.56°C pada jam 12.00 WIB dan suhu rata-rata terendah yaitu 19.248°C pada jam 18.00 WIB. Seperti pada data dari Stasiun Klimatologi Karangploso (Lampiran 1), bulan November 2012 memiliki rata-rata suhu udara pada jam 07.00 adalah 22.1°C , jam 13.00 WIB adalah 28.2°C dan jam 18.00 WIB adalah 23.5°C . Alun-alun Batu memiliki rata-rata suhu yang lebih tinggi dari Stasiun Klimatologi Karangploso. Hal ini disebabkan oleh adanya perkerasan yang dibangun hampir menutup keseluruhan alun-alun, sehingga radiasi matahari lebih banyak dipantulkan daripada diserap membuat udara lebih panas.

Dari semua zona terlihat pada jam 12.00 WIB menunjukkan suhu yang paling tinggi. Suhu tertinggi mencapai 32.9°C pada zona 4 dan suhu terendah sebesar 18.04°C pada zona 2. Rata-rata suhu zona meningkat dari jam 06.00 WIB sebesar 7.1°C di jam 09.00 WIB. Suhu tertinggi terdapat pada zona 4 sebesar 32.9°C , meningkat sebesar 10°C dari 22.9°C di jam 09.00 WIB, sedangkan suhu terendah jam 09.00 WIB terdapat pada zona 5 sebesar 24.04°C , meningkat sebesar 4.4°C dari jam 06.00 WIB. Sedangkan di jam 12.00 WIB, rata-rata suhu zona meningkat mencapai titik tertinggi sebesar 30.56°C . Di jam ini zona 3 memiliki suhu paling tinggi sebesar 32.32°C , yang artinya meningkat sebesar 6.14°C dari

suhu jam 09.00 WIB, suhu terendah dimiliki oleh zona 5 yaitu sebesar 28.78°C , naik sebesar 4.74°C dari jam 09.00 WIB. Memasuki jam 15.00 WIB, suhu di semua zona menurun. Rata-rata suhu menurun dari 30.56°C menjadi 26.98°C . Suhu terendah yaitu 21.44°C terdapat pada zona 1 dan suhu tertinggi sebesar 29.62°C pada zona 3, masing-masing menurun sebesar 9.28°C dan 2.7°C . Suhu terendah selama penelitian berlangsung, didapat pada jam 18.00 WIB. Rata-rata suhu menurun drastis sebesar 7.7°C dari rata-rata suhu pada jam 15.00 WIB. Suhu terendah di jam 18.00 WIB mencapai 18.04°C pada zona 2, turun sebanyak 11.18°C dari jam 15.00 WIB dan suhu tertinggi mencapai 21.72°C pada zona 3, turun sebanyak 7.9°C dari jam 15.00 WIB.



Keterangan : Zona 1 = *Playground* dan plaza air mancur, Zona 2 = Plaza air mancur pusat, Zona 3 = *Playground* taman air, taman lalu lintas dan plaza air mancur, Zona 4 = Air mancur kecil dan plaza air mancur besar di bagian utara, Zona 5 = Gudang, ruang informasi dan *security*, toilet, bianglala dan tenda catur

Gambar 28. Grafik Perubahan Rata-rata Suhu di Alun-alun

Pola yang terjadi pada perubahan rata-rata suhu di alun-alun dipengaruhi oleh adanya elemen vegetasi, air, bangunan, banyaknya pengunjung dan perkerasan yang ada di masing-masing zona.

Dari hasil pengamatan, suhu tertinggi dimiliki oleh zona 4 pada jam 09.00 WIB sebesar 32.9°C dan suhu terendah dimiliki oleh zona 2 pada jam 18.00 WIB sebesar 18.04°C . Pada jam yang sama (09.00 WIB) zona 2 memiliki suhu lebih rendah daripada zona 4 yaitu 29.7°C , sedangkan di jam 18.00 WIB suhu di zona 4 lebih tinggi yaitu 19.54°C . Hal ini disebabkan oleh perbedaan vegetasi yang ditanam, luasnya perkerasan dan bangunan serta keberadaan elemen air yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya suhu zona.

Zona 4 memiliki suhu paling tinggi diantara zona yang lain karena pada zona ini jarang ditanam tumbuhan terutama jenis pohon. Sebagian vegetasi yang terdapat di zona 4 adalah vegetasi tipe semak dan perdu seperti tanaman song of India (*Dracaena reflexa*), Dracena tricolor (*Dracena marginata colorama*), kaca piring (*Gardenia augusta Merr.*). Tiga jenis tanaman ini memiliki tajuk kanopi yang rendah karena tanaman tersebut memiliki lebar daun yang sempit dan jarang. Selain itu perkerasan yang berupa *paving block* disepanjang jalan zona 4 juga tidak dapat menyerap panas radiasi matahari.



Gambar 28. Lanskap 4 di zona 4 dengan suhu tertinggi jam 09.00 WIB

Suhu terendah selama pengamatan terjadi pada jam 18.00 WIB yang dimiliki oleh zona 2, dipengaruhi oleh kurangnya vegetasi pohon berukuran besar

dan tinggi di tepi zona. Sebagian besar vegetasi pada zona ini dipenuhi oleh semak seperti tanaman soka balada (*Ixora sp.*) yang memiliki daun kecil-kecil, tidak bisa menghalang angin yang berhembus dari luar zona alun-alun.



Gambar 30. Lanskap 2 di zona 1 dengan suhu terendah pada jam 18.00 WIB

4.1.4.2 Kelembaban

Kelembaban merupakan salah satu faktor pendukung suatu kenyamanan pada suatu kawasan. Dari hasil pengamatan yang dilakukan selama 5 minggu berturut-turut, kelembaban di alun-alun Batu mengalami perubahan cukup besar dari jam 06.00 WIB sampai jam 18.00 WIB.

Dari tabel 12 dapat dilihat adanya perubahan rata-rata kelembaban dalam 12 jam. Kelembaban diambil di jam yang berbeda yaitu jam 06.00 WIB, 09.00 WIB, 12.00 WIB, 15.00 WIB dan 18.00 WIB. Kelembaban rata-rata tertinggi yaitu 96.8% pada jam 06.00 WIB dan kelembaban rata-rata terendah yaitu 70.6% pada jam 12.00 WIB. Seperti pada data dari Stasiun Klimatologi Karangploso (Lampiran 2), bulan November 2012 memiliki rata-rata kelembaban udara pada jam 07.00 WIB adalah 83.2%, jam 13.00 WIB adalah 62.6% dan jam 18.00 WIB adalah 84.4%. Nilai rata-rata kelembaban udara di Alun-alun Batu lebih tinggi dari kelembaban udara di Stasiun Klimatologi Karangploso. Hal ini disebabkan letak kota Batu/*altitude* lebih tinggi dari Karangploso, selain itu terdapat berbagai

jenis vegetasi yang lebih beraneka ragam sehingga kelembaban udara yang terjadi lebih tinggi.

Tabel 12. Kelembaban jam 06.00 – 18.00 lima zona di Alun-alun Batu

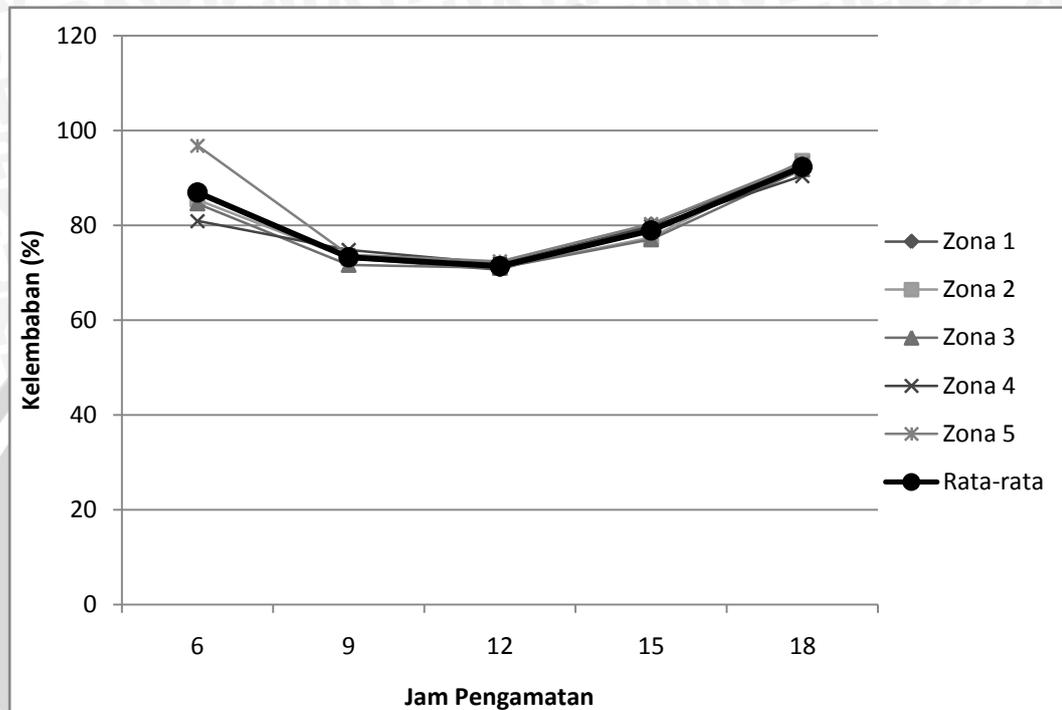
| Zona | Kelembaban (%) | | | | |
|------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Jam 06.00 | Jam 09.00 | Jam 12.00 | Jam 15.00 | Jam 18.00 |
| 1 | 86.9 | 73 | 70.6**) | 80.2 | 92.6 |
| 2 | 85.4 | 73 | 71 | 77.4 | 93.6 |
| 3 | 84.6 | 71.6 | 71 | 77 | 91.8 |
| 4 | 80.9 | 74.8 | 71.9 | 79.8 | 90.4 |
| 5 | 96.8*) | 73.8 | 72.4 | 80.3 | 93.2 |
| Rata-rata | 86.92 | 72.36 | 72.26 | 78.94 | 92.32 |

Keterangan : Zona 1 = *Playground* dan plaza air mancur, Zona 2 = Plaza air mancur pusat, Zona 3 = *Playground* taman air, taman lalu lintas dan plaza air mancur, Zona 4 = Air mancur kecil dan plaza air mancur besar di bagian utara, Zona 5 = Gudang, ruang informasi dan *security*, toilet, bianglala dan tenda catur.

*) Kelembaban tertinggi **) Kelembaban terendah

Dari semua zona terlihat pada jam 18.00 WIB menunjukkan kelembaban yang paling tinggi. Kelembaban tertinggi mencapai 93.6%. Pada jam 06.00 WIB kelembaban tertinggi mencapai 96.8% pada zona 5 dan kelembaban terendah sebesar 80.9% pada zona 4. Rata-rata kelembaban zona menurun sebesar 14.64% di jam 09.00 WIB. Kelembaban tertinggi terdapat pada zona 4 sebesar 74.8%, menurun sebesar 14.1% dari 80.9% di jam 06.00 WIB, sedangkan kelembaban terendah terdapat pada zona 3 sebesar 71.6%, menurun sebesar 13% dari jam 06.00 WIB. Sedangkan di jam 12.00 WIB, rata-rata kelembaban zona menurun mencapai titik terendah sebesar 0.1%. Di jam ini zona 5 memiliki kelembaban paling tinggi sebesar 72.4%, yang artinya menurun sebesar 1.4% dari kelembaban jam 09.00 WIB, kelembaban terendah dimiliki oleh zona 1 yaitu sebesar 70.6%, turun sebesar 2.4% dari jam 09.00 WIB. Memasuki jam 15.00 WIB, kelembaban di semua zona meningkat. Rata-rata kelembaban meningkat dari 72.26% menjadi 78.94%. Kelembaban terendah yaitu 77% terdapat pada zona 3 dan kelembaban tertinggi sebesar 80.3% pada zona 5, masing-masing meningkat sebesar 6% dan 7.9%. Kelembaban tertinggi selama penelitian berlangsung, didapat pada jam 18.00 WIB. Rata-rata kelembaban meningkat drastis sebesar 13.38% dari rata-rata

kelembaban pada jam 15.00 WIB. Kelembaban terendah di jam 18.00 WIB mencapai 90.4% pada zona 4, meningkat sebanyak 40.6% dari jam 15.00 WIB dan kelembaban tertinggi mencapai 93.6% pada zona 2, naik sebanyak 46.2% dari jam 15.00 WIB.



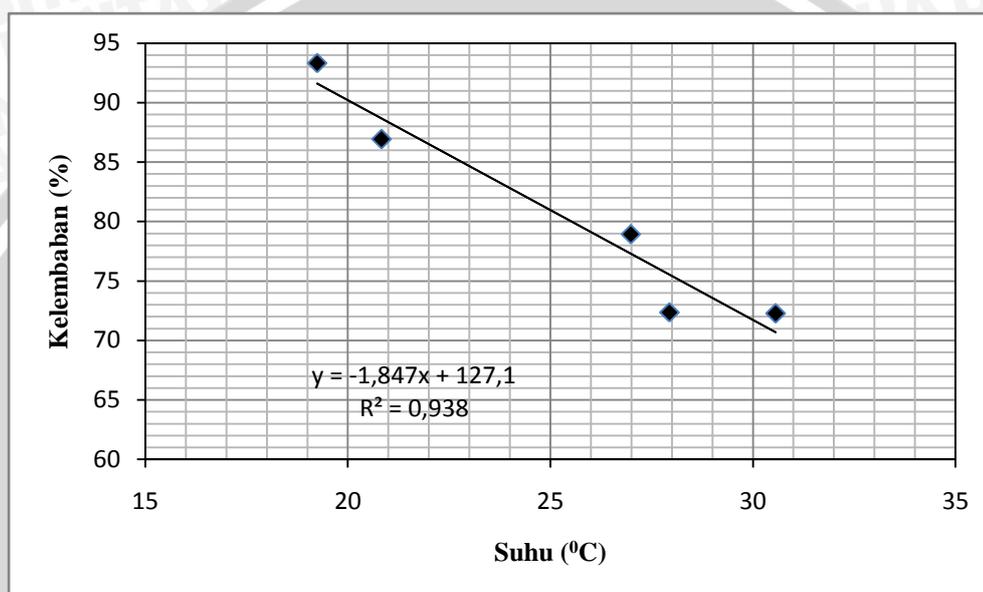
Keterangan : Zona 1 = *Playground* dan plaza air mancur, Zona 2 = Plaza air mancur pusat, Zona 3 = *Playground* taman air, taman lalu lintas dan plaza air mancur, Zona 4 = Air mancur kecil dan plaza air mancur besar di bagian utara, Zona 5 = Gudang, ruang informasi dan *security*, toilet, bianglala dan tenda catur

Gambar 31. Pola Perubahan Kelembaban di Alun-alun Kota Batu

Dari pengamatan dapat dilihat pola perubahan yang terjadi pada rata-rata kelembaban udara memiliki bentuk yang berkebalikan dengan pola perubahan rata-rata suhu udara. Saat rata-rata kelembaban mengalami peningkatan, maka rata-rata suhu akan menurun. Kondisi ini menunjukkan hubungan berkebalikan antara suhu dan kelembaban, dimana semakin menurun nilai suhu maka nilai kelembaban akan semakin meningkat.

Tabel 13. Rata-rata Suhu dan Rata-rata Kelembaban 5 Zona di Alun-alun Batu

| Jam pengamatan | Rata-rata suhu ($^{\circ}\text{C}$) | Rata-rata kelembaban (%) |
|----------------|---------------------------------------|--------------------------|
| 06:00 | 20.836 | 86.92 |
| 09:00 | 27.94 | 72.36 |
| 12:00 | 30.56 | 72.26 |
| 15:00 | 26.98 | 78.94 |
| 18:00 | 19.248 | 93.32 |



Gambar 32. Grafik hubungan terbalik antara suhu dan kelembaban

Dari hasil pengamatan, kelembaban tertinggi dimiliki oleh zona 5 pada jam 06.00 WIB sebesar 96.8% dan kelembaban terendah dimiliki oleh zona 1 pada jam 09.00 WIB sebesar 70.6%. Pada jam yang sama (09.00 WIB) zona 5 memiliki kelembaban lebih tinggi daripada zona 1 yaitu 72.4%, sedangkan di jam 06.00 WIB kelembaban di zona 1 lebih rendah yaitu 86.9%. Sama halnya dengan kondisi suhu, kondisi kelembaban udara alun-alun Batu juga dipengaruhi oleh perbedaan vegetasi yang ditanam, luasnya perkerasan, banyaknya pengunjung dan bangunan serta keberadaan elemen air yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya suhu zona.

Zona 5 memiliki kelembaban paling tinggi diantara zona yang lain karena disekeliling zona terdapat vegetasi yang berjumlah lumayan banyak seperti

spatodea (*Spathodea campanulata*), pucuk merah (*Sizigium oleina*), cemara pentris bintang (*Araucaria heterophylla*), rumput ekor kuda (*Eraggotis spectabilis*) dan bromeliad (*Bromelia sp.*). Selain itu terdapat perkerasan berupa paving block disepanjang jalan zona 5 dan berbagai macam fasilitas alun-alun.

4.1.5 Kondisi Kenyamanan

4.1.5.1 Metode RayMan

Pada metode RayMan parameter yang digunakan untuk mendukung analisa tingkat kenyamanan meliputi besaran suhu ($^{\circ}\text{C}$), kelembaban relatif (%), radiasi matahari (W/m^2), kecepatan angin (m/s), parameter lingkungan yaitu letak astronomis dan ketinggian tempat, data personal, aktivitas dan pakaian. Hasil dari analisa pada metode RayMan meliputi nilai Tmrt, PMV (*Predicted Mean Vote*), PET (*Physiological Equivalent temperature*) dan SET (*Standart Effective Temperature*). Tmrt ialah suhu radiasi rata-rata yang dipancarkan oleh suatu permukaan yang terkena sinar matahari. PMV ialah suatu kondisi yang menyatakan tingkat kenyamanan individu di dalam ruangan, dengan kondisi berpakaian dan melakukan aktifitas fisik. PET ialah kondisi yang menyatakan keseimbangan suhu udara antara di dalam ruangan dengan suhu tubuh manusia. SET ialah kondisi yang menyatakan nilai suhu efektif standar di dalam ruangan yang dikaitkan dengan suhu radiasi rata-rata. Nilai Tmrt dan SET pada metode RayMan merupakan nilai suhu lingkungan yang mempengaruhi kondisi termal seseorang, sedangkan nilai PMV dan PET merupakan nilai kenyamanan yang ditunjukkan seseorang terhadap nilai suhu lingkungan di sekitarnya. Matzarakis *et. al.*, (2006) menyatakan kondisi nyaman (*comfortable*) ditunjukkan pada kisaran nilai suhu $21 - 23^{\circ}\text{C}$. Analisis metode RayMan dilakukan pada nilai suhu dan kelembaban zona. Hasil analisis dengan metode RayMan ditunjukkan pada Tabel 14.

Dari tabel 14 dapat dilihat rata-rata nilai PET mengalami perubahan disetiap jam pengamatan. Nilai PET terendah dimiliki oleh zona 2 pada jam 18.00 WIB sebesar 12.1°C , sedangkan nilai PET tertinggi dimiliki oleh zona 4 sebesar 29.9°C di jam 09.00 WIB. Nilai PET tertinggi mencapai 29.9°C yang berarti masuk dalam kategori tidak nyaman. Nilai rata-rata PET di alun-alun yang berada pada nilai kategori nyaman hanya 22.96°C di jam 15.00 WIB, artinya dalam kurun

waktu 24 jam, waktu yang nyaman berada di alun-alun hanya pada jam 15.00 WIB.

Tabel 14. Perubahan Nilai PET Metode Rayman pada Tiap Zona Alun-Alun Batu

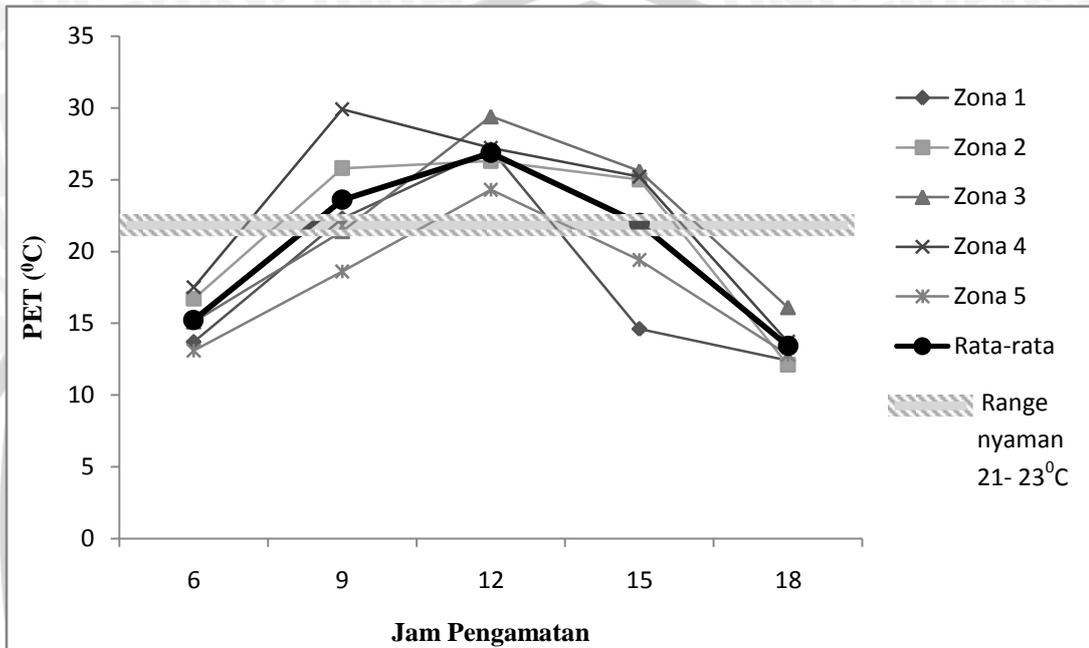
| Zona | Nilai PET ($^{\circ}\text{C}$) | | | | |
|---------------------|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Jam 06.00 | Jam 09.00 | Jam 12.00 | Jam 15.00 | Jam 18.00 |
| 1 | 13.7 | 22.3 | 27.1 | 19.6 | 12.4 |
| 2 | 16.7 | 25.8 | 26.3 | 25 | 12.1*) |
| 3 | 15.1 | 21.4 | 29.4 | 25.6 | 16.1 |
| 4 | 17.5 | 29.9**) | 27.2 | 25.2 | 13.7 |
| 5 | 13.1 | 18.6 | 24.3 | 19.4 | 12.8 |
| Rata-rata | 15.22 | 23.6 | 26.86 | 22.96 | 13.42 |
| Kategori Kenyamanan | Tidak Nyaman | Tidak Nyaman | Tidak Nyaman | Nyaman | Tidak Nyaman |

Keterangan : Zona 1 = *Playground* dan plaza air mancur, Zona 2 = Plaza air mancur pusat, Zona 3 = *Playground* taman air, taman lalu lintas dan plaza air mancur, Zona 4 = Air mancur kecil dan plaza air mancur besar di bagian utara, Zona 5 = Gudang, ruang informasi dan *security*, toilet, bianglala dan tenda catur.

*) Nilai PET terendah **) Nilai PET tertinggi, Kondisi nyaman jika nilai PET = 21 – 23 $^{\circ}\text{C}$

Pada zona 1, nilai PET berkisar antara 12.4 $^{\circ}\text{C}$ sampai 27.1 $^{\circ}\text{C}$. Zona 1 di jam 09.00 WIB masuk dalam kategori nyaman dengan nilai 22.3 $^{\circ}\text{C}$. Pada zona 2, nilai PET tertinggi terjadi jam 09.00 WIB sebesar 25.8 $^{\circ}\text{C}$ dan terendah pada jam 18.00 WIB sebesar 12.1 $^{\circ}\text{C}$. Dilihat dari kedua nilai ini, lanskap di zona 2 tidak ada yang masuk dalam kategori nyaman karena nilai PET kurang dari 21 $^{\circ}\text{C}$ dan lebih 23 $^{\circ}\text{C}$. Sedangkan pada zona 3 nilai PET tertinggi terjadi jam 12.00 WIB sebesar 29.4 $^{\circ}\text{C}$ dan terendah pada jam 06.00 WIB sebesar 15.1 $^{\circ}\text{C}$, di jam 09.00 WIB nilai PET sebesar 21.4 $^{\circ}\text{C}$ termasuk dalam kategori nyaman. Pada zona 4 nilai PET tertinggi terjadi jam 09.00 WIB sebesar 29.9 $^{\circ}\text{C}$ yang juga merupakan nilai PET tertinggi dari zona lainnya dan terendah pada jam 18.00 WIB sebesar 13.7 $^{\circ}\text{C}$. Zona 4 tidak memiliki waktu yang nyaman jika dilihat dari nilai PET jam 06.00 WIB sampai 18.00 WIB. Kemudian pada zona 5 nilai PET tertinggi terjadi jam 12.00 WIB sebesar 24.3 $^{\circ}\text{C}$ dan terendah pada jam 18.00 WIB sebesar 12.8 $^{\circ}\text{C}$, tidak ada nilai PET yang menunjukkan kategori nyaman. Jika dilihat dari rata-rata nilai PET disetiap jam pengamatan, hanya nilai PET jam 18.00 WIB yang masuk dalam

kategori nyaman dengan nilai 21.47°C , pada jam penelitian lain tidak ada yang masuk kategori nyaman karena memiliki nilai diatas 30°C . Jika dilihat dari hasil penelitian, nilai PET di jam 06.00 WIB semakin meningkat di jam 09.00 WIB, berada pada titik tertinggi di jam 12.00 WIB kemudian menurun di jam 15.00 WIB dan mencapai titik terendah di jam 18.00 WIB.



Keterangan : Zona 1 = *Playground* dan plaza air mancur, Zona 2 = Plaza air mancur pusat, Zona 3 = *Playground* taman air, taman lalu lintas dan plaza air mancur, Zona 4 = Air mancur kecil dan plaza air mancur besar di bagian utara, Zona 5 = Gudang, ruang informasi dan *security*, toilet, bianglala dan tenda catur.
 PET nyaman = $21-23^{\circ}\text{C}$

Gambar 33. Pola nilai PET 5 zona dan rata-rata pukul 06.00 – 18.00

4.1.5.2 Metode THI (*Thermal Humidity Index*) sebagai Perbandingan

Thermal Humidity Index (THI) merupakan salah satu metode dalam menganalisis kenyamanan yang berhubungan dengan suhu ($^{\circ}\text{C}$) dan kelembaban (%). Indeks kenyamanan dalam kondisi nyaman ideal bagi manusia di Indonesia berada pada kisaran THI 19,9 – 27.

Dari Tabel 15 dapat dilihat rata-rata nilai THI mengalami perubahan disetiap jam pengamatan. Nilai THI terendah dimiliki oleh zona 2 pada jam 18.00

WIB sebesar 17.81, sedangkan nilai THI tertinggi dimiliki oleh zona 4 sebesar 31.24 di jam 09.00 WIB.

Tabel 15. Perubahan Nilai THI (*Thermal Humidity Index*)

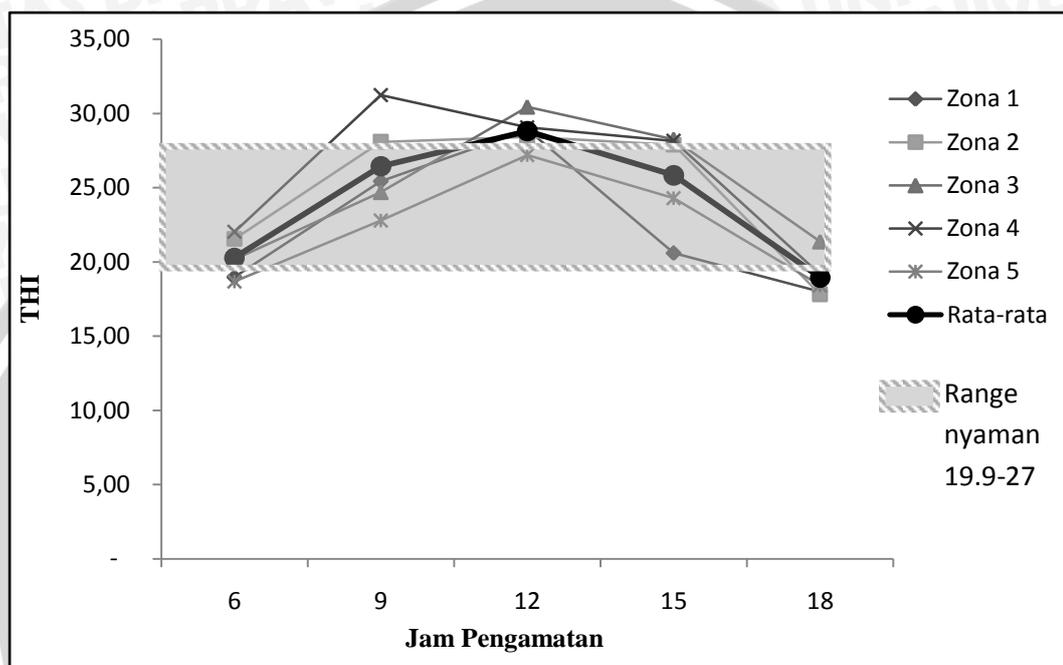
| Zona | THI (<i>Thermal Humidity Index</i>) | | | | |
|---------------------|---------------------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| | Jam 06.00 | Jam 09.00 | Jam 12.00 | Jam 15.00 | Jam 18.00 |
| 1 | 18.97 | 25.43 | 28.91 | 20.59 | 17.99 |
| 2 | 21.55 | 28.10 | 28.43 | 27.90 | 17.81*) |
| 3 | 20.16 | 24.69 | 30.45 | 28.26 | 21.36 |
| 4 | 22.03 | 31.24**) | 29.07 | 28.15 | 19.16 |
| 5 | 18.68 | 22.78 | 27.19 | 24.28 | 18.43 |
| Rata-rata | 20.28 | 26.45 | 28.81 | 25.84 | 18.95 |
| Kategori Kenyamanan | Nyaman | Nyaman | Tidak Nyaman | Nyaman | Tidak Nyaman |

Keterangan : Zona 1 = *Playground* dan plaza air mancur, Zona 2 = Plaza air mancur pusat, Zona 3 = *Playground* taman air, taman lalu lintas dan plaza air mancur, Zona 4 = Air mancur kecil dan plaza air mancur besar di bagian utara, Zona 5 = Gudang, ruang informasi dan *security*, toilet, bianglala dan tenda catur.

*) Nilai THI terendah **) Nilai THI tertinggi, Kondisi nyaman jika nilai THI = 19.9 – 27⁰C

Pada zona 1, nilai THI tertinggi mencapai 28.91 di jam 12.00 WIB yang berarti tidak nyaman. Yang berada pada nilai kategori nyaman hanya 25.43 dan 20.59 di jam 09.00 WIB dan 15.00 WIB. Pada zona 2, nilai THI tertinggi terjadi jam 12.00 WIB sebesar 28.43 dan terendah pada jam 18.00 WIB sebesar 17.81. Zona 2 masuk dalam kategori nyaman pada jam 06.00 WIB (THI=21.55). Sedangkan pada zona 3 nilai THI tertinggi terjadi jam 12.00 WIB sebesar 30.45 dan terendah pada jam 06.00 WIB sebesar 20.16, zona ini juga nyaman di jam 06.00 WIB dan di jam 18.00 WIB dengan THI sebesar 21.36. Pada zona 4 nilai THI tertinggi terjadi jam 09.00 WIB sebesar 31.24 yang juga merupakan nilai THI tertinggi dari zona lainnya dan terendah pada jam 18.00 WIB sebesar 19.16. Zona 4 masuk dalam kategori nyaman di jam 06.00 WIB dengan nilai THI 22.03. Kemudian pada zona 5 nilai PET tertinggi terjadi jam 12.00 WIB sebesar 27.14 dan terendah pada jam 18.00 WIB sebesar 18.43. Zona 5 berada pada kategori

nyaman di jam 09.00 WIB (THI=22.78) dan 15.00 WIB (THI=24.28). Jika dilihat dari rata-rata nilai THI disetiap jam pengamatan, hanya nilai THI di jam 06.00 WIB (THI=20.28), jam 09.00 WIB (THI=26.45) dan jam 15.00 WIB (THI=25.84) menunjukkan kategori nyaman. Sedangkan di jam 12.00 WIB (THI=28.82) dan jam 18.00 WIB (THI=18.45) termasuk dalam kategori tidak nyaman.



Keterangan : Zona 1 = *Playground* dan plaza air mancur, Zona 2 = Plaza air mancur pusat, Zona 3 = *Playground* taman air, taman lalu lintas dan plaza air mancur, Zona 4 = Air mancur kecil dan plaza air mancur besar di bagian utara, Zona 5 = Gudang, ruang informasi dan *security*, toilet, bianglala dan tenda catur.
 THI nyaman = 19.9-27

Gambar 34. Pola nilai THI 5 zona dan rata-rata pukul 06.00 WIB – 18.00 WIB

4.2 Pembahasan

4.2.1 Evaluasi Keindahan dan Kenyamanan

4.2.1.1 *Scenic Beauty Estimation* (SBE)

Prinsip desain mempengaruhi nilai keindahan zona pada Alun-alun Batu. Zona yang memiliki prinsip desain lengkap akan memiliki nilai keindahan yang tinggi. Prinsip desain meliputi tema, titik perhatian atau *point of interest*, irama,

skala dan keseimbangan. Tema dapat menunjukkan karakter sehingga pengguna mengetahui identitas dari zona. Tiap zona pada alun-alun memiliki tema yang berbeda. Zona 1 bertema *playground* anak, zona 2 bertema pusat dari alun-alun, zona 3 bertema *playground* air mancur *underground*, zona 4 bertema air mancur dan zona 5 bertema rekreasi bianglala.

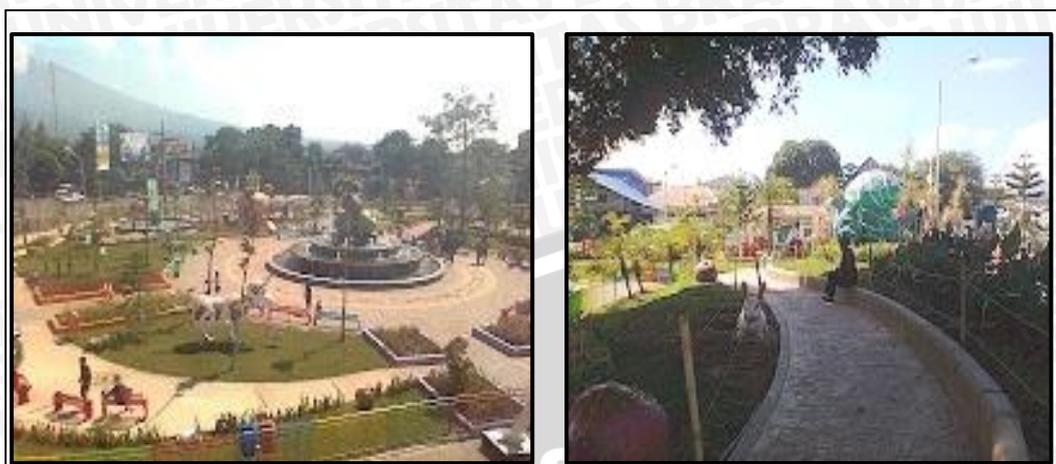
Titik perhatian atau *point of interest* digunakan untuk menghidupkan suasana dan menghindari kejenuhan. Kesan ini dapat diperoleh dengan cara membuat kontras atau membuat pola susunan tertentu sehingga nilai keindahan bertambah. Titik perhatian pada zona 1 terletak di *playground* anak yang berwarna-warni, titik perhatian pada zona 2 terletak pada air mancur pusat yang besar dengan ikon apel di atasnya, titik perhatian zona 3 terletak pada air mancur *underground* dengan lampu menyala pada malam hari, titik perhatian zona 5 terletak pada bianglala setinggi 60 meter dan zona 4 tidak memiliki titik perhatian. Irama pada air mancur terkesan estetik karena perbedaan tinggi rendah semburan air yang membentuk garis lengkung. Semua zona memiliki air mancur yang menambah nilai SBE kecuali pada zona 1 karena memiliki air mancur yang monoton dan kurang terawat.

Prinsip desain yang menambah kesan estetik adalah skala. Skala menunjukkan perbandingan antara elemen taman dan bangunan atau ruang elemen tertentu yang berukuran sesuai bagi manusia. Semua zona memiliki fasilitas dengan skala yang berukuran sesuai bagi manusia. Seperti pada zona 1, terdapat *playground* untuk anak berumur dibawah 6 tahun, tempat duduk di sekitar zona 2 yang berukuran sedang dan ditata melingkar di tepi air mancur, air mancur *underground* pada zona 3 yang dapat dinikmati oleh semua umur, dan gedung apel stroberi raksasa yang digunakan untuk toilet dan ruang informasi. Prinsip desain keseimbangan perlu diterapkan sehingga nilai keindahan suatu kawasan akan semakin tinggi. Seperti pada zona 5 yang jika ditarik sumbu tengah maka bagian kiri dari sumbu adalah elemen perkerasan yaitu bianglala, diimbangi dengan bagian kanan sumbu yaitu kumpulan vegetasi.

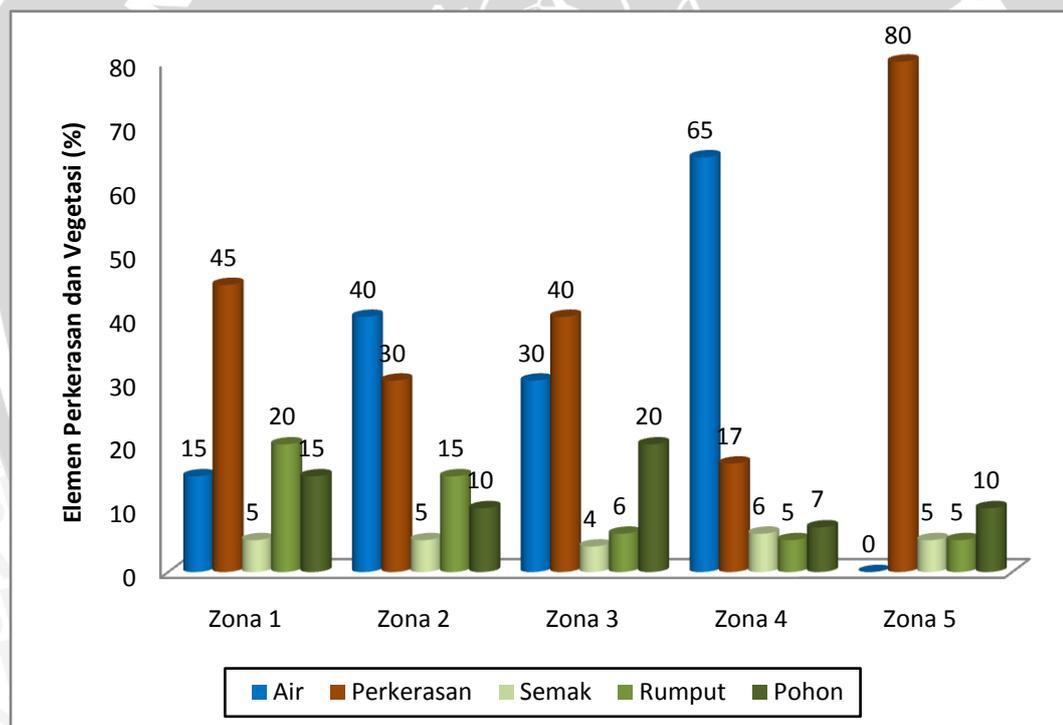
4.2.1.2 Metode RayMan dan THI (*Thermal Humidity Index*)

Analisis yang dilakukan terhadap tingkat kenyamanan Alun-alun Kota Batu dengan menggunakan dua metode yang berbeda yaitu metode RayMan dan metode THI (*Thermal Humidity Index*), menunjukkan terdapat perbedaan tingkat kenyamanan di Kota Batu. Analisis kedua metode dilakukan dengan menggunakan dua kondisi yang sama yaitu suhu rata-rata dan kelembaban rata-rata. Meski kedua metode menggunakan suhu rata-rata dan kelembaban rata-rata, model RayMan memiliki parameter yang lebih lengkap seperti radiasi matahari dan kecepatan angin.

Dari hasil analisis yang diperoleh dari metode RayMan, mulai jam 06.00 WIB sampai jam 15.00 WIB nilai kenyamanan rendah dan kembali meningkat pada jam 18.00 WIB. Hal ini sesuai dengan nilai suhu selama 5 minggu pengamatan yaitu pada akhir tahun 2012 memiliki nilai yang tinggi (Tabel 11). Suhu alun-alun terbilang tinggi jika dibandingkan dengan data suhu dari Stasiun Klimatologi Karangploso pada bulan yang sama (Lampiran 1). Salah satu penyebab tingginya suhu yang ada di alun-alun adalah alih fungsi RTH menjadi kawasan terbangun. Semakin banyak kawasan terbangun berupa beton dan perkerasan lain akan menyebabkan lebih banyak energi sinar matahari yang diubah menjadi energi panas, sehingga suhu semakin meningkat. Pengurangan RTH suatu kawasan akan berdampak pada berkurangnya pepohonan yang berfungsi menyerap CO₂ dan gas-gas polutan, mengurangi produksi O₂ sehingga dapat menurunkan kesejukan dan kenyamanan suatu kawasan. Elemen perkerasan tidak dapat berdiri sendiri dalam suatu lanskap. Dimana ada elemen perkerasan, selalu ditemukan elemen bangunan maupun elemen lanskap lain di sekitarnya. Elemen perkerasan sebagai sarana pejalan kaki maupun lalu lintas kendaraan pada suatu lanskap, diharapkan dapat menunjang berbagai aktivitas di kawasan perkotaan. Hal ini didukung oleh pernyataan Branch (1995) bahwa jalur sirkulasi sebagai elemen perkerasan dapat berfungsi produktif dan bermanfaat bila jalur tersebut melayani kegiatan yang ada disekitarnya.



Gambar 35. Elemen perkerasan di Alun-alun Batu



Gambar 36. Persentase elemen keras dan vegetasi 5 zona

Tabel 16. Perbandingan Kategori Kenyamanan Berdasarkan Nilai PET (Model RayMan) dan Nilai THI 5 Zona pada jam 09.00

| Zona | PET (°C) | Kategori Kenyamanan (21≤x≤23) | THI | Kategori Kenyamanan (19.9≤x≤27) | Suhu (°C) | Kelembaban (%) |
|------|----------|-------------------------------|-------|---------------------------------|-----------|----------------|
| 1 | 22.3 | Nyaman | 25.43 | Nyaman | 23.35 | 80.66 |
| 2 | 25.8 | Tidak Nyaman | 28.10 | Tidak Nyaman | 25.86 | 80.88 |
| 3 | 21.4 | Nyaman | 24,69 | Nyaman | 26.12 | 79.2 |
| 4 | 29.9 | Tidak Nyaman | 31.24 | Tidak Nyaman | 27.09 | 79.56 |
| 5 | 18.6 | Tidak Nyaman | 22.78 | Nyaman | 23.11 | 83.3 |

Keterangan : Zona 1 = Playground dan plaza air mancur, Zona 2 = Plaza air mancur pusat, Zona 3 = Playground taman air, taman lalu lintas dan plaza air mancur, Zona 4 = Air mancur kecil dan plaza air mancur besar di bagian utara, Zona 5 = Gudang, ruang informasi dan security, toilet, bianglala dan tenda catur. THI nyaman = 19.9-27, PET nyaman = 21-23

Dari hasil tabel 16 menunjukkan perbedaan kategori kenyamanan dari hasil menggunakan metode RayMan dan THI. Nilai PET menunjukkan kategori tidak nyaman ($21 \leq \text{nilai PET nyaman} \geq 23$) untuk zona 1 dan 5, sedangkan THI menunjukkan kategori nyaman untuk semua zona ($19.9 \leq \text{nilai THI nyaman} \geq 27$). Hal ini disebabkan karena metode RayMan menggunakan parameter yang lebih lengkap dari THI, sehingga hasil lebih akurat. Jika THI hanya menggunakan parameter suhu dan kelembaban, RayMan menggunakan parameter lokasi geografis, radiasi matahari, kecepatan angin dan data personal seperti tinggi badan, berat badan dan jenis kelamin.

Berdasarkan hasil analisa menggunakan metode THI, zona 1, zona 3, zona 4 dan zona 5 termasuk dalam kategori nyaman dengan nilai THI lebih dari 19.9 dan kurang dari 27. Menurut metode RayMan, zona yang masuk dalam kategori nyaman adalah zona 1 dan zona 3. Zona 2, zona 4 dan zona 5 termasuk kategori tidak nyaman karena memiliki nilai dibawah 21°C dan diatas 23°C . Kedua metode menunjukkan bahwa zona 1 dan 3 berkategori nyaman sedangkan zona 2 berkategori tidak nyaman.

Seperti data dari tabel 7, zona 1 didominasi oleh elemen perkerasan sebesar 45%, ditutup oleh elemen vegetasi sebanyak 40% yang terdiri dari rumput sebesar 20%, pohon sebesar 15% dan semak sebesar 5%. Sisanya tertutup oleh elemen air yang berupa air mancur kecil sebesar 15%. Kemudian pada zona 2 didominasi oleh elemen air yang menjadi kolam air mancur pusat alun-alun yaitu sebesar 40%, ditutup oleh elemen vegetasi sebesar 30% yang terdiri dari 15% rumput, 10% pohon dan 5% semak. Sisanya sebesar 30% tertutup oleh perkerasan. Sedangkan pada zona 3 didominasi oleh perkerasan sebesar 40%, tertutup oleh vegetasi sebesar 30% yang terdiri dari 20% pohon, 6% rumput dan 4% semak. Perkerasan sebesar 30% menutupi zona 3. Kemudian pada zona 4 didominasi oleh elemen air sebesar 65%, elemen vegetasi yang ditanam sebesar 18% (7% ditanam pohon, 6% ditanam rumput dan 5% ditanam semak) dan sisanya perkerasan sebesar 17%. Lalu pada zona 5 didominasi oleh 80% perkerasan dan 20% vegetasi yang terdiri dari 10% pohon, 5% semak dan 55% rumput.

Zona 1 dan zona 3 termasuk dalam kategori nyaman. Meskipun zona 1 dan 3 sebagian besar tertutup oleh perkerasan yang berupa jalan dan fasilitas alun-alun, tapi vegetasi yang ditanam disana cukup banyak dan beragam. Selain itu terdapat kolam air mancur. Perpaduan antara vegetasi dan elemen air inilah yang dapat menyeimbangkan tingginya suhu pada siang hari. Elemen air yang cukup besar dan jenis vegetasi yang beraneka ragam ini juga dapat mengurangi radiasi matahari yang dapat meningkatkan suhu udara alun-alun. Selain itu vegetasi juga berfungsi untuk mengurangi kebisingan kendaraan bermotor yang melewati alun-alun pada siang hari. Pada zona 3 juga terdapat *rest area*. Jadi pengunjung tidak merasakan hawa panas saat berkunjung pada siang hari.

Zona 2, zona 4 dan zona 5 termasuk dalam kategori tidak nyaman karena elemen perkerasan (pedestrian, jogging track dan fasilitas tempat duduk) terbangun dalam jumlah yang cukup luas. Kolam air mancur yang dibangun di zona 2 (sebesar 40%) merupakan kolam terbesar dari seluruh zona yang ada di alun-alun. Persentase vegetasi sebesar 30% dan elemen air sebesar 40% tidak dapat menurunkan suhu alun-alun pada siang hari. Zona 4 memiliki lebih sedikit vegetasi yaitu sebesar 18% dan perkerasan sebesar 17%. Zona ini memiliki 2

kolam air mancur. Pada zona 5 tidak terdapat air mancur, zona ini dipenuhi oleh perkerasan, menyisakan jumlah kecil luasan untuk vegetasi (20%) sehingga tidak ada elemen yang mendukung fungsi vegetasi untuk menurunkan suhu dan kebisingan kendaraan bermotor di siang hari. Vegetasi di zona 3 dan zona 5 juga hanya sebesar 30% dan 20%. Jenis dan jumlah vegetasi yang kecil tidak dapat mengimbangi tingginya radiasi matahari yang dipantulkan oleh elemen perkerasan. Jenis vegetasi yang terdapat di zona 3 dan 5 sebagian besar adalah semak antara lain euphorbia (*Euphorbia milii*), bougenvil (*Bougenvillia establis*), krokot merah (*Althernantera sp.*) dan sebagian kecil pohon seperti palem kenari silver (*Araucaria heterophyta*), cemara pentris bintang (*Phoenix silvestris*) dan pohon beringin (*Ficus benjamina*). Tumbuhan jenis semak memiliki ukuran tinggi batang yang pendek dan daun berukuran kecil, pohon cemara dan palem yang berukuran kecil memiliki daun berukuran besar tapi tidak rimbun, hal ini kurang dapat menghalang angin yang berhembus ketika malam hari karena Kota Batu memiliki suhu yang cukup dingin di malam hari mencapai 18.04⁰C pada jam 18.00 WIB.

Penutupan elemen vegetasi yang rimbun pada suatu kawasan lanskap kota, memberi kesan yang sejuk dan nyaman. Hal ini sesuai dengan penelitian Meliawati (2003) bahwa karakter yang menonjol dari lanskap dengan kualitas estetika tinggi adalah proporsi vegetasi yang cukup dominan, sehingga terkesan teduh dan nyaman. Selain itu vegetasi juga memiliki kemampuan untuk mengurangi peningkatan suhu, menyerap radiasi matahari yang tinggi dan mengurangi kebisingan kendaraan bermotor yang melewati alun-alun (Anonymous, 2012). Tanaman yang masih kurang dalam perancangan Alun-alun Batu adalah kurangnya tanaman yang dapat berfungsi sebagai peredam kebisingan kendaraan bermotor dan dapat menyerap polusi dari kendaraan bermotor tersebut. Tanaman penyerap polusi merupakan tanaman yang memiliki daun kecil-kecil dan lebat. Fungsi daun dengan ciri tersebut adalah memiliki daya hisap CO₂ lebih kuat dibanding yang lebar tetapi sedikit. Alternatif yang bisa dipilih adalah semak teh-tehan atau tanaman dolar (*Ficus pumila*). Kedua tanaman ini dapat ditambahkan di zona 3 dan 5 yang memiliki jumlah dan jenis vegetasi lebih rendah dari zona 1, 2 dan 4.

Pohon Teh-tehan (*Acalipha Siamensis*)Tanaman Dollar (*Ficus pumila*)

Gambar 37. Contoh vegetasi yang perlu ditambahkan

Angin juga berpengaruh dalam menurunkan suhu yang terlalu tinggi. Angin berfungsi membawa O_2 yang dihasilkan tanaman sehingga lingkungan disekitarnya menjadi sejuk dan nyaman. Selain itu air juga mempengaruhi tingkat kenyamanan suatu kawasan. Air merupakan elemen lanskap yang cukup unik dan disenangi oleh manusia. Karakteristik berupa plastisitas, pergerakan, suara dan reflektivitas menjadi daya tarik yang menjadi ciri khas elemen air (Booth, 1983), sekaligus memberikan kesan nyaman dan sejuk pada suatu kawasan.

Berbagai fasilitas yang ada di Alun-alun Kota Batu sudah meliputi banyak aspek seperti aspek rekreasi atau wisata yaitu *playground* air mancur, bianglala dan *playground* anak, aspek pendidikan yaitu taman lalu lintas mini untuk anak-anak, aspek olahraga atau kesehatan yaitu *jogging track*. Adanya gedung apel dan stroberi raksasa serta lampion berwarna-warni yang menyala saat malam hari juga menjadi daya tarik tersendiri bagi Alun-alun Kota Batu. Fasilitas yang sudah ada ini perlu dipertahankan untuk mendukung nilai keindahan alun-alun. Selain perlu dipertahankan, beberapa fasilitas di Alun-Alun Batu juga ada yang dapat menurunkan nilai keindahan karena bentuk fisik yang kurang terawat. Seperti pada taman lalu lintas mini. Taman ini memiliki fungsi yang sangat bagus, yaitu memberikan pendidikan lalu lintas dini untuk anak-anak. Tapi taman ini tidak terawatt, tampak pada tiang-tiang tanda lalu lintas yang sudah berkarat, banyak tumbuh rumput-rumput liar di tamannya dan tanahnya tampak kering. Selain itu

ada juga kolam di zona 1 yang kurang terawat. Tepi kolam ini banyak ditumbuhi lumut dan kerak sehingga kurang sedap dipandang.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

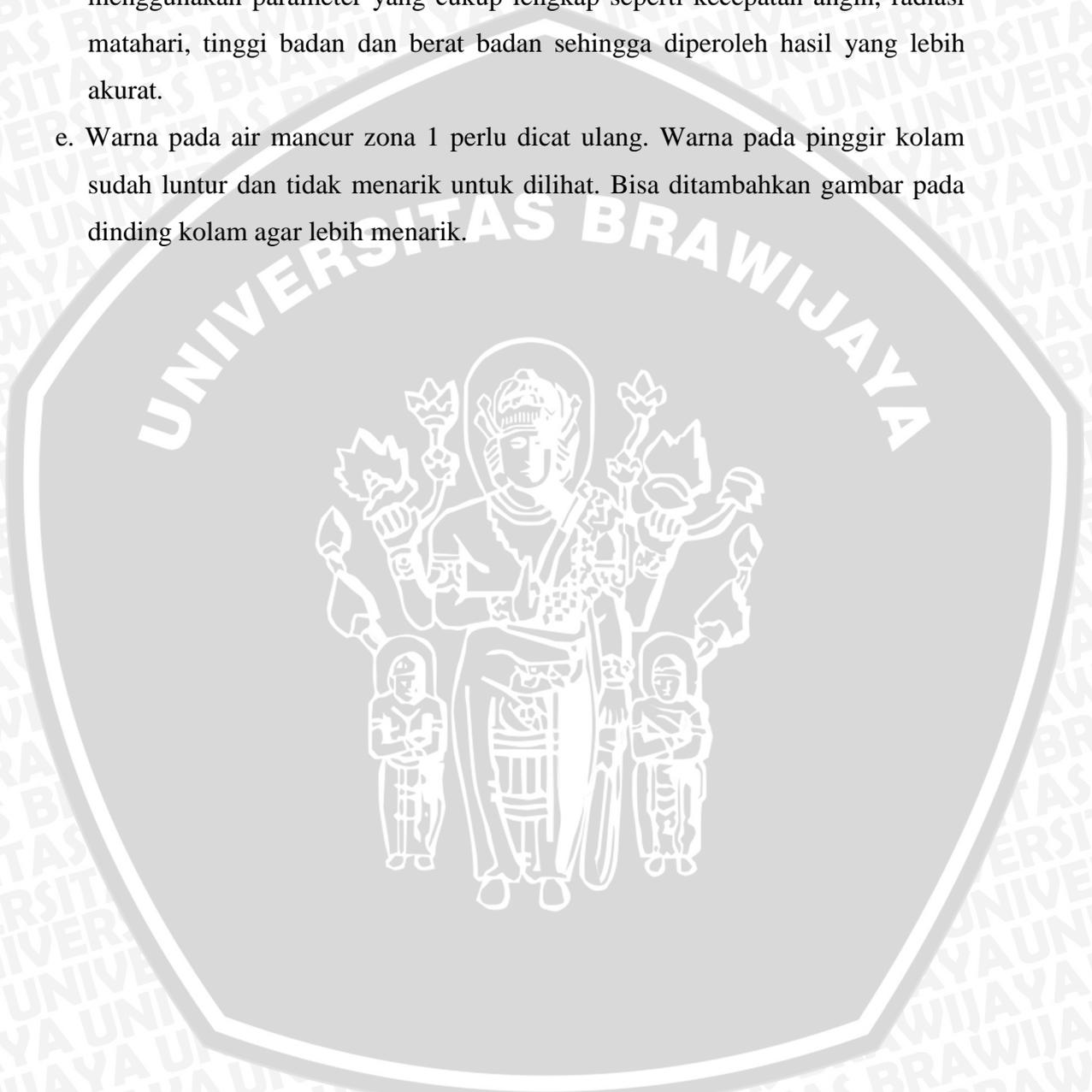
5.1 Kesimpulan

- a. Berdasarkan hasil penelitian, perbandingan elemen vegetasi, elemen bangunan dan elemen air pada Alun-alun Batu adalah 27,6 : 42,4 : 30. Jumlah persentase ini menunjukkan bahwa Alun-alun Batu merupakan ruang terbuka hijau yang didominasi oleh perkerasan yang menyebabkan suhu tinggi pada siang hari.
- b. Hasil evaluasi keindahan pada Alun-Alun Kota Batu menyimpulkan bahwa alun-alun termasuk dalam kategori indah ($SBE\ 78 \leq x \leq 205$) dengan nilai SBE sebesar 102,6
- c. Nilai SBE tertinggi dimiliki oleh zona 5 sebesar 182 dan nilai SBE terendah dimiliki oleh zona 3 sebesar 74. Zona yang memiliki nilai SBE tinggi memenuhi prinsip desain yang lengkap, dan didukung adanya elemen perkerasan berupa fasilitas alun-alun, kolam air maupun jumlah dan jenis vegetasi yang ditanam yang dapat memperindah keindahan zona.
- c. Berdasarkan hasil analisis tingkat kenyamanan pada Alun-alun Kota Batu dengan menggunakan metode RayMan dapat disimpulkan bahwa alun-alun ini mengalami kondisi yang tidak nyaman pada siang hari (pukul 06.00 sampai 15.00), memasuki kondisi nyaman pada jam 15.30 dan kembali pada kondisi tidak nyaman pada jam 18.00.
- d. Alun-alun Batu memiliki estetika tinggi (nilai SBE tinggi) tetapi memiliki waktu tidak nyaman lebih lama daripada waktu nyaman.

5.2 Saran

- a. Vegetasi alun-alun sebaiknya ditambah agar memberikan keteduhan, keindahan dan kesejukan di siang hari. Pohon peneduh perlu ditambahkan di zona air mancur pusat dan zona sekitar bianglala
- b. Fasilitas di alun-alun seperti kolam air mancur juga harus dirawat dengan baik agar keindahan dan kenyamanan terjaga. Air mancur di zona playground anak sangat tidak terawat dan banyak lumut yang menyebabkan tidak enak dipandang. Taman lalu lintas anak juga harus dirawat kebersihannya.

- c. Pemberian tempat sandal dan sepatu di playground anak agar sandal dan sepatu tidak berserakan ketika anak-anak bermain.
- d. Bagi para peneliti yang ingin melakukan penelitian mengenai tingkat kenyamanan disarankan menggunakan model RayMan karena RayMan menggunakan parameter yang cukup lengkap seperti kecepatan angin, radiasi matahari, tinggi badan dan berat badan sehingga diperoleh hasil yang lebih akurat.
- e. Warna pada air mancur zona 1 perlu dicat ulang. Warna pada pinggir kolam sudah luntur dan tidak menarik untuk dilihat. Bisa ditambahkan gambar pada dinding kolam agar lebih menarik.



DAFTAR PUSTAKA

- Afrianita, N. 2005. Pemetaan Estetika Lanskap Sekitar Kebun Raya Bogor. Skripsi. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Anonymous. 1993. Peranan Sabuk Hijau Kota Raya di Jawa Timur. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya. p. 20-36
- Anonymous. 2012. Pertumbuhan Kendaraan Tak Terkendali. <http://tribunnews.com/2012/01/18/pertumbuhan-kendaraan-tak-terkendali>. Diakses tanggal 17 November 2012
- Anonymous. 2012. Foto Alun-alun Batu oleh Satelit. <http://maps.google.co.id/alun-alun-batu>. Diakses tanggal 10 Desember 2012
- Booth, N. K. 1983. Basic Elements of Landscape Architecture Design. Waveland Press Inc., Illinois. 315 p.
- Branch, M. C. 1995. Perencanaan Kota Komprehensif, Pengantar dan Penjelasan (terjemahan). GadjahMada University Press, Yogyakarta. 293 hal.
- Carpenter, P. L., T. D. Walker, F. O. Lanphear. 1975. Plants in the Landscape. W. H. Freeman and Co. San Fransisco. p. 132-181
- Daniel, T. C. dan R. S. Boster. 1976. Measuring Landscape Esthetics : The Scenic Beauty Estimation Method. Research Paper RM 167. USA. pp. 62.
- Direktorat Jenderal Penataan Ruang Departemen Pekerjaan Umum. 2008. Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan. Direktorat Jenderal Penataan Ruang, Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Dwiyanto, A. 2009. Kuantitas dan Kualitas Ruang Terbuka Hijau di Permukiman Perkotaan. Teknik. 30 (2). Jurusan Teknik Arsitektur. Fakultas Teknik Undip
- Effendy, S. 2007. Keterkaitan Ruang Terbuka Hijau dengan Urban Heat Island Wilayah Jabodetabek. Disertasi. Dep Geofisika dan Meteorologi. IPB. Bogor. pp. 127.
- Grey, W. G. dan F.J. Deneke. 1987. Urban Forestry. John Willey and Sons. New York. p. 58-79
- Gunawan, A. 2005. Evaluasi Kualitas Estetika Lanskap Kota Bogor. Jurnal Lanskap Indonesia Vol 1 Nomor 1.

- Hakim, R. dan Utomo, H. 2003. *Komponen Perancangan Arsitektur Lanskap Prinsip – Unsur dan Aplikasi Desain*. Bumi Aksara. Jakarta. p. 22-96
- Kattsof, L. 1996. *Pengantar Filsafat*. Tiara Wacana, Yogyakarta. p. 382
- Laurie, M. 1986. *An Introduction to Landscape Architecture* (terjemahan). American Elsevier Publishing Co. Ltd., New York. 130 p.
- Martana, S. P. 2004. Ruang Terbuka Hijau sebagai Utilitas Kota dan Ruang Interaksi Masyarakat. *Majalah Ilmiah Unikom*, 4(2): 94-101
- Martana, S. P. 2011. Ruang Terbuka Hijau sebagai Utilitas Kota dan Ruang Interaksi Masyarakat. *Majalah Ilmiah Unikom*, Vol. 4. Jurusan Arsitektur. Universitas Komputer Indonesia
- Matzarakis, A., Rutz, F. and Mayer, H. 2000. Estimation and Calculation of the Mean Radiant Temperature Within Urban Structures in : *Biometeorology and Urban Climate at The Turn of the Millenium* (d. by R.J. de Dear, J. D Kalma, T.R. Oke and A. Auliciems): Selected Papers from the Conference ICB-ICUC'99, Sydney, WCASP-50, WMO/TD No. 1026.
- Matzarakis, A., Rutz, F. and Mayer, H. 2006. Modelling the Thermal Bioclimate in Urban Areas with the RayMan Model. *PLEA2006 – The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture*, Geneva, Switzerland
- Matzarakis, A., Rutz, F. and Mayer, H. 2007. Modelling Radiation Fluxes in Simple and Coplex Environments-Application of RayMan Model. *J. Biometeorol* 51.
- Mayangsari, R. 2012. *Evaluasi Keindahan, Kenyamanan dan Fungsi Taman Publik Kota Surabaya (Studi Kasus : Taman Bungkul)*. p.
- Meliawati. 2003. *Kajian Karakteristik dan Elemen-Elemen Pembentuk Kualitas Estetika Lanskap Kota Bogor* [skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
- Novitasari, H. 2010. *Pendugaan Keindahan Ruang Terbuka Hijau Kota Malang dengan Metode Scenic Beauty Estimation*. Skripsi. FP-UB. Malang. p. 12-30
- Pemerintah Kota Batu. 2013. *Site Plan Alun-alun Batu*. Kota Batu
- Permendagri Nomor 1. 2007. *Peraturan Menteri dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan*. Jakarta
- Rahmawati, P. 2002. *Studi Kualitas Estetika Lanskap Kawasan Central Business Distric (CBD) Sabang, Jakarta Pusat*. Skripsi. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Ridwan, W. 2011. *Analisis Perubahan Tingkat Kenyamanan Kota Malang*. Skripsi. FP-UB. Malang

- Ruswan, M. 2006. Analisis Pengaruh Elemen Lanskap Terhadap Kualitas Estetika Lanskap Kota Depok. Ringkasan Skripsi. FP-IPB. Bogor. p. 2-10
- Sadik, F. 2004. Evaluasi Perbaikan Kualitas Estetik Lanskap Pemukiman Kumuh di Kota Bogor dengan Simulasi Komputer. Skripsi. FP-IPB. Bogor.
- Shafer, E. 1969. Perception of Natural Environments. Environment and Behaviour, 1 (1):1-19
- Sham, S. 1986. The Build Environment, Microclimate and Human Thermal Comfort the Malaysian Experience. Paper Presented in Seminar On Appropriate Technology, Culture, Lifestyle and Development. Penang.
- Simonds, J. O. 1983. Landscape Architecture. McGraw-Hill Book Company. New York. p. 45-63
- Sulisyantara, B. 1997. Taman Rumah Tinggal. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 4-42
- Tauhid. 2008. Kajian Jarak Jangkau Efek Vegetasi Pohon Terhadap Suhu Udara pada Siang Hari di Perkotaan (Studi Kasus : Kawasan Simpang Lima Kota Semarang). Tesis PPS Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Todd, K. W. 1995. Tapak, Ruang dan Struktur. Intermatra. Bandung
- Tursilowati, 2007. Use of Remote Sensing and GIS to Compute Temperature Humidity Index as Human Comfort Indicator Relate with Land Use Land Cover Change (LULC) in Surabaya. The 73rd International Symposium on Sustainable Humanosphere. p. 160-166
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang. Diakses tanggal 3 Maret 2012.

Lampiran 1. Data Suhu Stasiun Klimatologi Karangploso bulan November 2012



BADAN METEOROLOGI KLIMATOLOGI DAN GEOFISIKA STASIUN KLIMATOLOGI KARANGPLOSO

Jl. Zentana 33 - Karangploso - Malang - telp : (0341) 464827 - 461595 fax : (0341) 464827 email : zentana33@yahoo.com

DATA KLIMATOLOGI BULAN : NOPEMBER 2012

KETINGGIAN SANGKAR 120 CM

Garis Lintang : 07° 54' 05" LS

Garis Bujur : 112° 35' 48" BT

Tinggi Permukaan Air Laut : 600 mtr

Stasiun Klimatologi Karangploso - Malang

| Tanggal | TEMPERATUR | | | | | | HUJAN (mm) DITAKAR JAM 07.00 | MATAHARI (%) | | RADIASI (grkal/cm ²) | Cuaca Khusus |
|-------------------|------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|------------------------------------|-----------------|-------------|-------------------------------------|-----------------|
| | 07.00 | 13.00 | 18.00 | RATA ² | MAX | MIN | | 08.00-16.00 | 06.00-18.00 | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | 20,8 | 29,4 | 24,4 | 23,9 | 31,0 | 19,9 | - | 68 | 55 | 493,0 | TS |
| 2 | 22,0 | 29,7 | 23,6 | 24,3 | 30,2 | 19,4 | - | 90 | 60 | 411,8 | TSRA |
| 3 | 22,2 | 30,6 | 24,8 | 25,0 | 31,0 | 20,4 | 5 | 82 | 55 | 389,0 | PRECINSIGHT |
| 4 | 22,8 | 31,6 | 26,6 | 26,0 | 31,9 | 20,8 | - | 85 | 71 | 443,0 | PRECINSIGHT |
| 5 | 22,8 | 30,8 | 25,1 | 25,4 | 32,0 | 21,0 | - | 66 | 57 | 493,0 | TS |
| 6 | 22,8 | 31,4 | 24,0 | 25,3 | 31,3 | 22,4 | - | 76 | 65 | 355,7 | TS |
| 7 | 23,8 | 29,0 | 22,4 | 24,8 | 30,6 | 20,8 | - | 72 | 48 | 422,2 | TSRA |
| 8 | 22,2 | 30,2 | 25,8 | 25,1 | 30,8 | 20,6 | 28 | 50 | 42 | 324,5 | PRECINSIGHT |
| 9 | 22,7 | 31,0 | 26,0 | 25,6 | 31,2 | 20,8 | - | 94 | 72 | 361,9 | TS |
| 10 | 21,7 | 30,6 | 24,6 | 24,7 | 31,0 | 20,0 | - | 81 | 62 | 482,6 | TS |
| 11 | 22,2 | 31,4 | 24,0 | 25,0 | 31,5 | 22,2 | - | 73 | 57 | 405,6 | TS |
| 12 | 23,2 | 22,2 | 21,8 | 22,6 | 29,3 | 20,5 | - | 39 | 28 | 407,7 | TSRA |
| 13 | 23,6 | 29,0 | 21,8 | 24,5 | 29,6 | 20,5 | 19 | 63 | 42 | 249,6 | TSRA |
| 14 | 22,1 | 28,6 | 24,6 | 24,4 | 29,2 | 20,2 | 23 | 45 | 30 | 366,1 | TSRA |
| 15 | 22,1 | 28,3 | 22,4 | 23,7 | 28,6 | 20,1 | 2 | 37 | 25 | 305,8 | RA |
| 16 | 21,6 | 25,8 | 22,0 | 22,8 | 25,8 | 19,2 | 4 | 12 | 8 | 264,2 | TSRA |
| 17 | 21,8 | 27,4 | 22,4 | 23,4 | 27,6 | 21,5 | 18 | 48 | 40 | 203,8 | TSRA |
| 18 | 21,8 | 26,8 | 23,3 | 23,4 | 27,0 | 20,1 | 5 | 15 | 10 | 318,2 | RA |
| 19 | 21,8 | 24,7 | 23,0 | 22,8 | 26,6 | 20,8 | 1 | 31 | 29 | 299,5 | RA |
| 20 | 23,2 | 25,4 | 21,0 | 23,2 | 28,6 | 20,0 | 2 | 42 | 28 | 243,4 | TSRA |
| 21 | 21,1 | 26,6 | 23,8 | 23,2 | 26,6 | 18,7 | 5 | 25 | 17 | 332,8 | - |
| 22 | 20,8 | 28,0 | 23,8 | 23,4 | 28,2 | 19,4 | - | 81 | 59 | 347,4 | - |
| 23 | 21,6 | 28,2 | 23,6 | 23,8 | 28,2 | 20,8 | - | 60 | 52 | 468,0 | RA |
| 24 | 21,8 | 28,4 | 24,1 | 24,0 | 28,4 | 21,9 | 0 | 49 | 35 | 395,2 | PRECINSIGHT |
| 25 | 22,4 | 26,8 | 22,0 | 23,4 | 26,8 | 19,9 | - | 33 | 22 | 391,0 | TSRA |
| 26 | 23,1 | 27,8 | 21,8 | 24,0 | 28,3 | 19,4 | 29 | 61 | 41 | 241,3 | TSRA |
| 27 | 20,8 | 26,0 | 22,4 | 22,5 | 27,2 | 20,4 | 14 | 28 | 18 | 366,1 | TSRA |
| 28 | 21,8 | 26,6 | 23,0 | 23,3 | 27,4 | 21,8 | 4 | 26 | 17 | 285,0 | RA |
| 29 | 21,2 | 26,2 | 23,8 | 23,1 | 26,4 | 20,0 | 11 | 28 | 18 | 274,6 | TS |
| 30 | 21,3 | 26,8 | 23,9 | 23,3 | 27,7 | 20,0 | - | 100 | 81 | 322,4 | - |
| JUMLAH | 663,1 | 845,3 | 705,8 | 719,3 | 870,0 | 613,5 | 168,9 | 1660,0 | 1244,0 | 10664,2 | |
| RATA ² | 22,1 | 28,2 | 23,5 | 24,0 | 29,0 | 20,5 | 5,6 | 55,3 | 41,5 | 355,5 | |
| MAX | 23,8 | 31,6 | 26,6 | 26,0 | 32,0 | 22,4 | 29,3 | 100,0 | 81,0 | 493,0 | |
| MIN | 20,8 | 22,2 | 21,0 | 22,5 | 25,8 | 18,7 | 0,0 | 12,0 | 8,0 | 203,8 | |
| HH | | | | | | | 16 | | | | |

FKLIM71

Lampiran 2. Data Kelembaban Stasiun Klimatologi Karangploso bulan
November 2012

| TANGGAL | TEK UDARA mb | LEMBAB NISBI DALAM % | | | | PENGUAPAN mm / ml | | KEC RATA ² (km/jm) | ARAH TERBANYAK | KECEPATAN (Knots) | |
|-------------------|-----------------|----------------------|--------|--------|-------------------|----------------------|-------|----------------------------------|----------------|----------------------|------------|
| | | 07.00 | 13.00 | 18.00 | RATA ² | O.PAN | PICHE | | | TERBESAR | ARAH |
| | | | | | | | | | | | |
| 1 | 947,6 | 84 | 53 | 77 | 74 | 5,8 | 3,6 | 4 | Selatan | 8 | Selatan |
| 2 | 947,0 | 77 | 48 | 90 | 73 | 4,5 | 3,3 | 3 | Selatan | 12 | Selatan |
| 3 | 947,0 | 87 | 45 | 82 | 75 | 5,4 | 2,9 | 5 | Timur | 25 | Timur Laut |
| 4 | 946,1 | 84 | 38 | 53 | 65 | 6,4 | 3,8 | 5 | Timur | 15 | Timur Laut |
| 5 | 946,9 | 86 | 52 | 84 | 77 | 5,4 | 4,9 | 4 | Selatan | 22 | Selatan |
| 6 | 947,0 | 79 | 49 | 77 | 71 | 4,9 | 3,4 | 4 | Tenggara | 15 | Timur |
| 7 | 945,8 | 83 | 59 | 89 | 79 | 5,0 | 3,4 | 3 | Selatan | 12 | Barat |
| 8 | 944,7 | 93 | 50 | 58 | 73 | 5,6 | 2,1 | 5 | Timur Laut | 15 | Timur |
| 9 | 946,1 | 79 | 46 | 71 | 68 | 5,2 | 5,0 | 4 | Timur | 15 | Timur |
| 10 | 945,4 | 78 | 52 | 80 | 72 | 6,6 | 4,1 | 4 | Timur | 12 | Timur |
| 11 | 945,9 | 78 | 48 | 81 | 71 | 5,8 | 3,6 | 4 | Timur Laut | 16 | Timur Laut |
| 12 | 946,0 | 86 | 93 | 93 | 90 | 6,2 | 4,0 | 3 | Timur Laut | 7 | Timur Laut |
| 13 | 944,1 | 83 | 62 | 90 | 80 | 3,0 | 0,6 | 3 | Tenggara | 21 | Tenggara |
| 14 | 944,9 | 95 | 64 | 87 | 85 | 5,3 | 0,3 | 3 | Timur | 8 | Timur |
| 15 | 946,1 | 95 | 60 | 91 | 85 | 5,3 | 2,5 | 3 | Timur | 9 | Timur |
| 16 | 944,3 | 87 | 76 | 95 | 86 | 4,9 | 1,5 | 3 | Timur | 13 | Timur |
| 17 | 946,2 | 84 | 69 | 96 | 83 | 2,2 | 1,1 | 3 | Timur | 9 | Timur |
| 18 | 943,9 | 93 | 73 | 90 | 87 | 2,9 | 1,5 | 3 | Tenggara | 6 | Tenggara |
| 19 | 943,7 | 88 | 88 | 93 | 89 | 3,2 | 1,5 | 3 | Timur Laut | 12 | Timur Laut |
| 20 | 942,4 | 86 | 77 | 94 | 86 | 2,3 | 1,1 | 3 | Calm | 8 | Tenggara |
| 21 | 944,6 | 94 | 66 | 77 | 83 | 4,3 | 0,9 | 3 | Calm | 6 | Tenggara |
| 22 | 945,6 | 85 | 56 | 78 | 76 | 3,3 | 1,8 | 5 | Selatan | 13 | Selatan |
| 23 | 945,2 | 82 | 63 | 81 | 77 | 5,6 | 3,4 | 4 | Selatan | 15 | Selatan |
| 24 | 946,5 | 82 | 64 | 84 | 78 | 5,1 | 2,5 | 3 | Selatan | 8 | Selatan |
| 25 | 944,7 | 87 | 73 | 96 | 86 | 4,0 | 2,5 | 3 | Selatan | 9 | Selatan |
| 26 | 943,7 | 85 | 70 | 96 | 84 | 3,7 | 1,7 | 3 | Tenggara | 7 | Tenggara |
| 27 | 946,3 | 89 | 71 | 96 | 86 | 4,3 | 1,5 | 2 | Selatan | 6 | Selatan |
| 28 | 947,6 | 96 | 79 | 95 | 92 | 1,4 | 1,3 | 3 | Selatan | 7 | Barat Daya |
| 29 | 947,7 | 93 | 71 | 78 | 84 | 3,7 | 1,4 | 4 | Selatan | 10 | Selatan |
| 30 | 947,3 | 80 | 66 | 80 | 77 | 4,1 | 2,8 | 5 | Selatan | 8 | Selatan |
| JUMLAH | 28370,3 | 2577,3 | 1878,9 | 2533,2 | 2391,7 | 135,4 | 74,0 | 108,6 | | 349,0 | |
| RATA ² | 945,7 | 83,2 | 62,6 | 84,4 | 79,7 | 4,5 | 2,5 | 3,6 | | 11,6 | |
| MAX | 947,7 | 96,4 | 92,9 | 96,4 | 91,6 | 6,6 | 5,0 | 5,2 | | 25,0 | |
| MIN | 942,4 | 77,4 | 38,4 | 53,4 | 65,2 | 1,4 | 0,3 | 2,2 | | 6,0 | |

Stasiun Klimatologi Karangploso - Malang

Mengetahui
Kepala Seksi Observasi dan Informasi

Malang, 3 Desember 2013

Pembuat Laporan

RAHMATTULLOH AJI
NIP. 19700216 199203 1 001

KHAMIM
NIP.19620403 198812 1 001

Lampiran 4. Contoh Perhitungan Nilai SBE

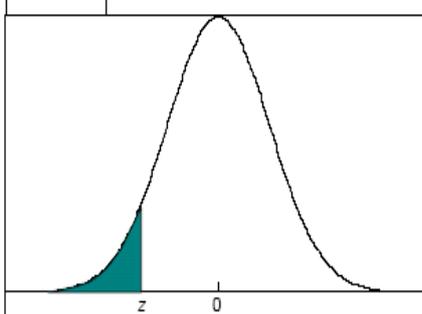
Lanskap 2

| Rating | f | cf | cp | z | Rata-rata z | Nilai SBE |
|--------|----|----|------|--------|-------------|-----------|
| 1 | 12 | 20 | 1 | | | |
| 2 | 4 | 8 | 0.4 | -0.26 | | |
| 3 | 2 | 4 | 0.2 | -0.85 | | |
| 4 | 1 | 2 | 0.1 | -2.33 | | |
| 5 | 1 | 1 | 0.05 | -1.65 | | |
| 6 | 0 | 0 | 0 | -2.2 | | |
| 7 | 0 | 0 | 0 | -2.2 | | |
| 8 | 0 | 0 | 0 | -2.2 | | |
| 9 | 0 | 0 | 0 | -2.2 | | |
| 10 | 0 | 0 | 0 | -2.2 | | |
| | 20 | | | -16.09 | -1.78 | -178 |

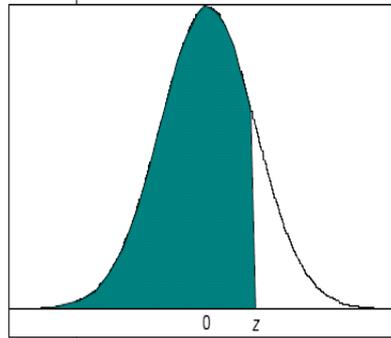
Lanskap 3

| Rating | f | cf | cp | z | Rata-rata z | Nilai SBE |
|--------|----|----|-----|-------|-------------|-----------|
| 1 | 0 | 20 | 1 | | | |
| 2 | 0 | 20 | 1 | 2.13 | | |
| 3 | 0 | 20 | 1 | 2.13 | | |
| 4 | 0 | 20 | 1 | 2.13 | | |
| 5 | 0 | 20 | 1 | 2.13 | | |
| 6 | 0 | 20 | 1 | 2.13 | | |
| 7 | 0 | 20 | 1 | 2.13 | | |
| 8 | 0 | 20 | 1 | 2.13 | | |
| 9 | 2 | 20 | 1 | 2.13 | | |
| 10 | 18 | 18 | 0.9 | 1.28 | | |
| | 20 | | | 18.32 | 2.03 | 203 |

Lampiran 5. Tabel Sebaran Z negatif dan Z positif

| Cumulative Probabilities for the Standard Normal (Z) Distribution | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|--------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|  | | | | | Values in the table correspond to the area under the curve of a standard normal random variable for a value at or below z. | | | | | |
| z | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 |
| -5.0 | 0.000003 | | | | | | | | | |
| -4.5 | 0.000003 | | | | | | | | | |
| -4.0 | 0.00003 | | | | | | | | | |
| -3.5 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 |
| -3.4 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0002 |
| -3.3 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0003 |
| -3.2 | 0.0007 | 0.0007 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 |
| -3.1 | 0.0010 | 0.0009 | 0.0009 | 0.0009 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0007 | 0.0007 |
| -3.0 | 0.0013 | 0.0013 | 0.0013 | 0.0012 | 0.0012 | 0.0011 | 0.0011 | 0.0011 | 0.0010 | 0.0010 |
| -2.9 | 0.0019 | 0.0018 | 0.0018 | 0.0017 | 0.0016 | 0.0016 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0014 | 0.0014 |
| -2.8 | 0.0026 | 0.0025 | 0.0024 | 0.0023 | 0.0023 | 0.0022 | 0.0021 | 0.0021 | 0.0020 | 0.0019 |
| -2.7 | 0.0035 | 0.0034 | 0.0033 | 0.0032 | 0.0031 | 0.0030 | 0.0029 | 0.0028 | 0.0027 | 0.0026 |
| -2.6 | 0.0047 | 0.0045 | 0.0044 | 0.0043 | 0.0041 | 0.0040 | 0.0039 | 0.0038 | 0.0037 | 0.0036 |
| -2.5 | 0.0062 | 0.0060 | 0.0059 | 0.0057 | 0.0055 | 0.0054 | 0.0052 | 0.0051 | 0.0049 | 0.0048 |
| -2.4 | 0.0082 | 0.0080 | 0.0078 | 0.0075 | 0.0073 | 0.0071 | 0.0069 | 0.0068 | 0.0066 | 0.0064 |
| -2.3 | 0.0107 | 0.0104 | 0.0102 | 0.0099 | 0.0096 | 0.0094 | 0.0091 | 0.0089 | 0.0087 | 0.0084 |
| -2.2 | 0.0139 | 0.0136 | 0.0132 | 0.0129 | 0.0125 | 0.0122 | 0.0119 | 0.0116 | 0.0113 | 0.0110 |
| -2.1 | 0.0179 | 0.0174 | 0.0170 | 0.0166 | 0.0162 | 0.0158 | 0.0154 | 0.0150 | 0.0146 | 0.0143 |
| -2.0 | 0.0228 | 0.0222 | 0.0217 | 0.0212 | 0.0207 | 0.0202 | 0.0197 | 0.0192 | 0.0188 | 0.0183 |
| -1.9 | 0.0287 | 0.0281 | 0.0274 | 0.0268 | 0.0262 | 0.0256 | 0.0250 | 0.0244 | 0.0239 | 0.0233 |
| -1.8 | 0.0359 | 0.0351 | 0.0344 | 0.0336 | 0.0329 | 0.0322 | 0.0314 | 0.0307 | 0.0301 | 0.0294 |
| -1.7 | 0.0446 | 0.0436 | 0.0427 | 0.0418 | 0.0409 | 0.0401 | 0.0392 | 0.0384 | 0.0375 | 0.0367 |
| -1.6 | 0.0548 | 0.0537 | 0.0526 | 0.0516 | 0.0505 | 0.0495 | 0.0485 | 0.0475 | 0.0465 | 0.0455 |
| -1.5 | 0.0668 | 0.0655 | 0.0643 | 0.0630 | 0.0618 | 0.0606 | 0.0594 | 0.0582 | 0.0571 | 0.0559 |
| -1.4 | 0.0808 | 0.0793 | 0.0778 | 0.0764 | 0.0749 | 0.0735 | 0.0721 | 0.0708 | 0.0694 | 0.0681 |
| -1.3 | 0.0968 | 0.0951 | 0.0934 | 0.0918 | 0.0901 | 0.0885 | 0.0869 | 0.0853 | 0.0838 | 0.0823 |
| -1.2 | 0.1151 | 0.1131 | 0.1112 | 0.1093 | 0.1075 | 0.1056 | 0.1038 | 0.1020 | 0.1003 | 0.0985 |
| -1.1 | 0.1357 | 0.1335 | 0.1314 | 0.1292 | 0.1271 | 0.1251 | 0.1230 | 0.1210 | 0.1190 | 0.1170 |
| -1.0 | 0.1587 | 0.1562 | 0.1539 | 0.1515 | 0.1492 | 0.1469 | 0.1446 | 0.1423 | 0.1401 | 0.1379 |
| -0.9 | 0.1841 | 0.1814 | 0.1788 | 0.1762 | 0.1736 | 0.1711 | 0.1685 | 0.1660 | 0.1635 | 0.1611 |
| -0.8 | 0.2119 | 0.2090 | 0.2061 | 0.2033 | 0.2005 | 0.1977 | 0.1949 | 0.1922 | 0.1894 | 0.1867 |
| -0.7 | 0.2420 | 0.2389 | 0.2358 | 0.2327 | 0.2296 | 0.2266 | 0.2236 | 0.2206 | 0.2177 | 0.2148 |
| -0.6 | 0.2743 | 0.2709 | 0.2676 | 0.2643 | 0.2611 | 0.2578 | 0.2546 | 0.2514 | 0.2483 | 0.2451 |
| -0.5 | 0.3085 | 0.3050 | 0.3015 | 0.2981 | 0.2946 | 0.2912 | 0.2877 | 0.2843 | 0.2810 | 0.2776 |
| -0.4 | 0.3446 | 0.3409 | 0.3372 | 0.3336 | 0.3300 | 0.3264 | 0.3228 | 0.3192 | 0.3156 | 0.3121 |
| -0.3 | 0.3821 | 0.3783 | 0.3745 | 0.3707 | 0.3669 | 0.3632 | 0.3594 | 0.3557 | 0.3520 | 0.3483 |
| -0.2 | 0.4207 | 0.4168 | 0.4129 | 0.4090 | 0.4052 | 0.4013 | 0.3974 | 0.3936 | 0.3897 | 0.3859 |
| -0.1 | 0.4602 | 0.4562 | 0.4522 | 0.4483 | 0.4443 | 0.4404 | 0.4364 | 0.4325 | 0.4286 | 0.4247 |
| -0.0 | 0.5000 | 0.4960 | 0.4920 | 0.4880 | 0.4840 | 0.4801 | 0.4761 | 0.4721 | 0.4681 | 0.4641 |

Cumulative Probabilities for the Standard Normal (Z) Distribution



Values in the table correspond to the area under the curve of a standard normal random variable for a value at or below z .

| z | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 |
|-----|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.0 | 0.5000 | 0.5040 | 0.5080 | 0.5120 | 0.5160 | 0.5199 | 0.5239 | 0.5279 | 0.5319 | 0.5359 |
| 0.1 | 0.5398 | 0.5438 | 0.5478 | 0.5517 | 0.5557 | 0.5596 | 0.5636 | 0.5675 | 0.5714 | 0.5753 |
| 0.2 | 0.5793 | 0.5832 | 0.5871 | 0.5910 | 0.5948 | 0.5987 | 0.6026 | 0.6064 | 0.6103 | 0.6141 |
| 0.3 | 0.6179 | 0.6217 | 0.6255 | 0.6293 | 0.6331 | 0.6368 | 0.6406 | 0.6443 | 0.6480 | 0.6517 |
| 0.4 | 0.6554 | 0.6591 | 0.6628 | 0.6664 | 0.6700 | 0.6736 | 0.6772 | 0.6808 | 0.6844 | 0.6879 |
| 0.5 | 0.6915 | 0.6950 | 0.6985 | 0.7019 | 0.7054 | 0.7088 | 0.7123 | 0.7157 | 0.7190 | 0.7224 |
| 0.6 | 0.7257 | 0.7291 | 0.7324 | 0.7357 | 0.7389 | 0.7422 | 0.7454 | 0.7486 | 0.7517 | 0.7549 |
| 0.7 | 0.7580 | 0.7611 | 0.7642 | 0.7673 | 0.7704 | 0.7734 | 0.7764 | 0.7794 | 0.7823 | 0.7852 |
| 0.8 | 0.7881 | 0.7910 | 0.7939 | 0.7967 | 0.7995 | 0.8023 | 0.8051 | 0.8078 | 0.8106 | 0.8133 |
| 0.9 | 0.8159 | 0.8186 | 0.8212 | 0.8238 | 0.8264 | 0.8289 | 0.8315 | 0.8340 | 0.8365 | 0.8389 |
| 1.0 | 0.8413 | 0.8438 | 0.8461 | 0.8485 | 0.8508 | 0.8531 | 0.8554 | 0.8577 | 0.8599 | 0.8621 |
| 1.1 | 0.8643 | 0.8665 | 0.8686 | 0.8708 | 0.8729 | 0.8749 | 0.8770 | 0.8790 | 0.8810 | 0.8830 |
| 1.2 | 0.8849 | 0.8869 | 0.8888 | 0.8907 | 0.8925 | 0.8944 | 0.8962 | 0.8980 | 0.8997 | 0.9015 |
| 1.3 | 0.9032 | 0.9049 | 0.9066 | 0.9082 | 0.9099 | 0.9115 | 0.9131 | 0.9147 | 0.9162 | 0.9177 |
| 1.4 | 0.9192 | 0.9207 | 0.9222 | 0.9236 | 0.9251 | 0.9265 | 0.9279 | 0.9292 | 0.9306 | 0.9319 |
| 1.5 | 0.9332 | 0.9345 | 0.9357 | 0.9370 | 0.9382 | 0.9394 | 0.9406 | 0.9418 | 0.9429 | 0.9441 |
| 1.6 | 0.9452 | 0.9463 | 0.9474 | 0.9484 | 0.9495 | 0.9505 | 0.9515 | 0.9525 | 0.9535 | 0.9545 |
| 1.7 | 0.9554 | 0.9564 | 0.9573 | 0.9582 | 0.9591 | 0.9599 | 0.9608 | 0.9616 | 0.9625 | 0.9633 |
| 1.8 | 0.9641 | 0.9649 | 0.9656 | 0.9664 | 0.9671 | 0.9678 | 0.9686 | 0.9693 | 0.9699 | 0.9706 |
| 1.9 | 0.9713 | 0.9719 | 0.9726 | 0.9732 | 0.9738 | 0.9744 | 0.9750 | 0.9756 | 0.9761 | 0.9767 |
| 2.0 | 0.9772 | 0.9778 | 0.9783 | 0.9788 | 0.9793 | 0.9798 | 0.9803 | 0.9808 | 0.9812 | 0.9817 |
| 2.1 | 0.9821 | 0.9826 | 0.9830 | 0.9834 | 0.9838 | 0.9842 | 0.9846 | 0.9850 | 0.9854 | 0.9857 |
| 2.2 | 0.9861 | 0.9864 | 0.9868 | 0.9871 | 0.9875 | 0.9878 | 0.9881 | 0.9884 | 0.9887 | 0.9890 |
| 2.3 | 0.9893 | 0.9896 | 0.9898 | 0.9901 | 0.9904 | 0.9906 | 0.9909 | 0.9911 | 0.9913 | 0.9916 |
| 2.4 | 0.9918 | 0.9920 | 0.9922 | 0.9925 | 0.9927 | 0.9929 | 0.9931 | 0.9932 | 0.9934 | 0.9936 |
| 2.5 | 0.9938 | 0.9940 | 0.9941 | 0.9943 | 0.9945 | 0.9946 | 0.9948 | 0.9949 | 0.9951 | 0.9952 |
| 2.6 | 0.9953 | 0.9955 | 0.9956 | 0.9957 | 0.9959 | 0.9960 | 0.9961 | 0.9962 | 0.9963 | 0.9964 |
| 2.7 | 0.9965 | 0.9966 | 0.9967 | 0.9968 | 0.9969 | 0.9970 | 0.9971 | 0.9972 | 0.9973 | 0.9974 |
| 2.8 | 0.9974 | 0.9975 | 0.9976 | 0.9977 | 0.9977 | 0.9978 | 0.9979 | 0.9979 | 0.9980 | 0.9981 |
| 2.9 | 0.9981 | 0.9982 | 0.9982 | 0.9983 | 0.9984 | 0.9984 | 0.9985 | 0.9985 | 0.9986 | 0.9986 |
| 3.0 | 0.9987 | 0.9987 | 0.9987 | 0.9988 | 0.9988 | 0.9989 | 0.9989 | 0.9989 | 0.9990 | 0.9990 |
| 3.1 | 0.9990 | 0.9991 | 0.9991 | 0.9991 | 0.9992 | 0.9992 | 0.9992 | 0.9992 | 0.9993 | 0.9993 |
| 3.2 | 0.9993 | 0.9993 | 0.9994 | 0.9994 | 0.9994 | 0.9994 | 0.9994 | 0.9995 | 0.9995 | 0.9995 |
| 3.3 | 0.9995 | 0.9995 | 0.9995 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9996 | 0.9997 |
| 3.4 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9997 | 0.9998 |
| 3.5 | 0.9998 | | | | | | | | | |
| 4.0 | 0.99997 | | | | | | | | | |
| 4.5 | 0.999997 | | | | | | | | | |
| 5.0 | 0.9999997 | | | | | | | | | |

Lampiran 6. Persentase Elemen Lanskap dan Nilai SBE di tiap Zona

| Zona | SBE | Persentase elemen lanskap (%) | | | Kategori Keindahan |
|------|-----|-------------------------------|------------|-----|--------------------|
| | | Vegetasi | Perkerasan | Air | |
| 1 | 77 | 40 | 45 | 15 | Cukup indah |
| 2 | 158 | 30 | 30 | 40 | Indah |
| 3 | 74 | 30 | 40 | 30 | Cukup indah **) |
| 4 | 122 | 18 | 17 | 65 | Indah |
| 5 | 182 | 20 | 80 | 0 | Indah*) |

*) nilai SBE tertinggi

***) nilai SBE terendah

