

DEGRADASI FUNGSI RTH KAWASAN PERUMAHAN WONOREJO SURAKARTA PADA PERUBAHAN KONDISI THERMAL LINGKUNGAN

Abito Bambang Yuuwono

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan
bamban.yuuwono@gmail.com

Abstrak

Ruang terbuka hijau (RTH) pada kawasan perumahan sesuai amanat undang-undang wajib disediakan pertama bertujuan guna menjaga keseimbangan alam dan lingkungan antara lain dapat digunakan sebagai daerah penyangga guna penyerapan/peresapan air tanah, sebagai sarana penyerapan karbon dioksida sekaligus sebagai sarana penyediaan oksigen, guna menyerap radiasi sinar matahari / mengurangi tingkat kesilauan, sebagai ruang publik masyarakat sekitarnya guna berinteraksi sosial, sebagai sarana berolahraga, berrekreasi atau hanya sekedar bersantai dsb., kawasan perumahan pasca huni secara umum akan terus mengalami perkembangan dari waktu ke waktu, seiring perkembangan jumlah penduduk, peningkatan kebutuhan akan ruang, peningkatan kondisi sosial ekonomi, dsb. hal ini telah mendorong terjadinya pergeseran / perubahan fungsi RTH, obyek penelitian adalah RTH pada dikawasan perumahan Wonorejo Surakarta, dimana kawasan perumahan ini telah dihuni lebih dari lima belas tahun, guna mengetahui perubahan kondisi thermal pada Penelitian ini dilaksanakan dengan mengkomparasikan data hasil pengamatan kondisi Thermal lingkungan pada tahun 2018 dengan hasil pengamatan pada tahun 2003 kemudian dianalisis guna mengetahui seberapa besar perubahan kondisi thermal lingkungan yang terjadi, Berdasarkan hasil analisis didapatkan bahwa degradasi perubahan fungsi RTH pada kawasan perumahan wonorejo telah memicu terjadinya perubahan kondisi thermal lingkungan.

Kata kunci: Degradasi, RTH, Kondisi Thermal, Lingkungan.

Abstract

Green open space (RTH) in the residential area according to the mandate of the law must be provided first aimed at maintaining the balance of nature and environment, among others, can be used as buffer zones for absorption / infiltration of ground water, as a means of carbon dioxide absorption as well as a means of providing oxygen. absorb sunlight radiation / reduce the level of glare, as a public space for the surrounding community to interact socially, as a means of exercise, recreation or just relaxing etc., post-habitation housing areas in general will continue to experience development over time, as the population grows , increasing the need for space, increasing socio-economic conditions, etc. this has led to a shift in / change in green space functions, the object of research is green open space in the residential area of Wonorejo Surakarta, where this housing area has been occupied for more than fifteen years, in order to determine changes in thermal conditions in this study carried out by comparing the data of observations of thermal environmental conditions in 2018 with the results of observations in 2003 then analyzed in order to find out how much changes in the thermal environmental conditions that occur. Based on the results of the analysis found that the degradation of green space function changes in the Wonorejo residential area has triggered a change in thermal environmental conditions.

Keywords: Degradation, RTH, Thermal Conditions, Environment.

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sesuai amanat undang² & sesuai PERMENPU NO: 05/PRT/M/2008 Tentang pedoman Penyediaan dan pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang mewajibkan menyediakan ruang terbuka hijau publik sebesar 20% dan ruang terbuka hijau private sebesar 10%.

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 yang dapat berfungsi sebagai ruang berinteraksi dan bersosialisasi bagi masyarakat, sebagai daerah resapan air, guna menjaga kualitas udara dan temperatur dan sebagainya.

Pada Perkembangannya banyak terjadi perkembangan pemanfaatan RTH yang kurang sesuai dengan peruntukannya sehingga menimbulkan berbagai macam perubahan baik secara sosial maupun fisik, sehingga perlu diteliti seberapa besar dampak perubahan-perubahan fungsi RTH ini akan memicu penurunan kualitas lingkungan maupun sosial, guna mengetahui hal tersebut peneliti menggunakan kawasan perumahan wonorejo surakarta sebagai kawasan studi kasus penelitian.

Perumahan Wonorejo secara administratif masuk pada wilayah desa Wonorejo, Kecamatan Gondangrejo, Kabupaten Dati II Karanganyar. Proyek pembangunan perumahan Wonorejo

dibangun oleh perum-Perumnas Cabang V Unit Solo yang ditujukan untuk memenuhi kebutuhan perumahan warga Surakarta karena tidak tersedianya lahan di wilayah Surakarta maka proyek perumahan Wonorejo dibangun di utara wilayah kota Solo yang secara administratif terletak di wilayah Kabupaten Dati II Karanganyar yang berbatasan langsung dengan wilayah Kotamadya Surakarta.

Secara geografis perumahan Wonorejo Surakarta terletak pada garis $110^{\circ}45'$ Bujur Timur dan pada garis $7^{\circ}36'$ Lintang Selatan. Dan berada pada ketinggian ± 140 hari dari permukaan laut.

Perumahan Wonorejo secara keseluruhan menempati lahan seluas 27,5 Ha dan direncanakan dibangun dalam 2 (dua) tahap yaitu tahap I yang dimulai pada tahun 1997 sampai dengan 2002 dengan luas $\pm 14,8$ Ha dan tahap ke II yang dimulai pada tahun 2003 sampai dengan 2008 seluas $\pm 12,7$ Ha

1.2. Permasalahan

Perkembangan tingkat kehidupan paska huni pada kawasan perumahan Wonorejo Surakarta telah meningkatkan tuntutan pemanfaatan RTH pada Kawasan Perumahan, sehingga dijumpai banyak pemanfaatan RTH yang telah mengalami pergeseran dari peruntukannya dan tidak sesuai dengan amanat undang-undang, bertolak dari kondisi ini perlu diketahui seberapa besar pengaruhnya terhadap perubahan kondisi thermal lingkungan.

II. LANDASAN TEORI

2.1. Iklim Tropis

Climate (iklim) berasal dari bahasa Yunani, *klima* yang berdasarkan kamus Oxford berarti *region* (daerah) dengan kondisi tertentu dari suhu *dryness* (kekeringan), angin, cahaya dan sebagainya. Dalam pengertian ilmiah, iklim adalah integrasi pada suatu waktu (*integration in time*) dari kondisi fisik lingkungan atmosfer, yang menjadi karakteristik kondisi geografis kawasan tertentu”. Sedangkan cuaca adalah “kondisi sementara lingkungan atmosfer pada suatu kawasan tertentu”. Secara keseluruhan, iklim diartikan sebagai “integrasi dalam suatu waktu mengenai keadaan cuaca” (Koenigsberger, 1975:3).

Kata tropis berasal dari bahasa Yunani kuno, yaitu kata *tropikos* yang berarti garis balik, kini pengertian ini berlaku untuk daerah antara kedua garis balik ini. Garis balik ini adalah garis lintan $23^{\circ}27'$ utara dan garis lintan $23^{\circ}27'$ selatan.

Iklim tropis adalah iklim dimana panas merupakan masalah yang dominan yang pada hampir keseluruhan waktu dalam satu tahun bangunan “bertugas” mendinginkan pemakai, dari pada menghangatkan dan suhu rata-rata pertahun tidak kurang dari 20°C (Koenigsberger. 1975:3). Menurut Lippsmiere, iklim tropis Indonesia mempunyai kelembaban relatif (RH) yang sangat tinggi (kadang-kadang mencapai 90%), curah hujan yang cukup banyak, dan rata-rata suhu tahunan umumnya

berkisar 23°C dan dapat naik sampai 38°C pada musim “panas”

2.2. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kondisi Thermal

a. Temperatur Udara

Wilayah khatulistiwa adalah daerah yang paling panas, dengan menerima radiasi matahari terbanyak. Temperatur maksimum dicapai 1 hingga 2 jam setelah tengah hari karena saat itu radiasi matahari langsung bergabung dengan udara yang sudah panas, barat laut atau fasade barat, tergantung pada musim dan garis lintang. Sedangkan temperatur terendah terjadi sekitar 1 hingga 2 jam sebelum matahari terbit. Sebanyak 43% radiasi matahari dipantulkan kembali, 57% diserap (14% atmosfer dan 43% oleh permukaan bumi). Sebagian besar radiasi yang diserap tersebut dipantulkan kembali ke udara. Terutama setelah matahari terbenam, dengan catatan tergantung kondisi atmosfer. Biasanya terjadi radiasi balik yang besar (di daerah kering), kehilangan panas (heat loss) yang perlu cepat pada malam hari, dapat dicegah dengan menggunakan bahan yang menyerap panas. Melalui pemanfaatan bahan yang tepat serta pemanfaatan pergeseran waktu radiasi balik dapat diciptakan untuk kenyamanan di dalam ruang.

b. Presipitasi (Curah Hujan)

Presipitasi terbentuk oleh kondensasi atau sublimasi uap air. Presipitasi jatuh sebagai hujan, gerimis, hujan es, atau hujan salju, sedangkan dipermukaan bumi terbentuk embun

atau embun beku. Di daerah tropis presipitasi turun pada umumnya selama musim penghujan. Hujan tropis bisa terjadi dengan tiba-tiba, turun dengan intensitas yang sangat tinggi dan bisa menimbulkan banjir, kekuatan aliran air bisa pula menyebabkan erosi tanah, merusak jalan dan pondasi bangunan. Orientasi bangunan sebaiknya tegak lurus terhadap angin, hal ini berarti diperlukan perlindungan yang tepat karena hujan yang dibawa masuk oleh angin bisa menyusup ke dalam bangunan, sehingga prinsip utama konstruksi yang melindungi dinding, jendela dan pintu terhadap radiasi matahari harus pula berfungsi sebagai pelindung terhadap hujan.

c. Kelembaban Udara

Kadar kelembaban udara dapat mengalami fluktuasi yang tinggi dan tergantung pada temperatur udara. Semakin tinggi temperatur semakin tinggi pula kemampuan udara menyerap air. Kelembaban absolut adalah besar kadar air di udara, dinyatakan dalam gram/kilogram udara kering. Cara yang lebih banyak digunakan adalah dengan mengukur tekanan yang ada pada udara dalam Kilo Pascal (Kpa) yang lazim disebut "tekanan uap air" Kelembaban relatif menunjukkan perbandingan antara tekanan uap air yang ada dengan uap air maksimum (derajat kejenuhan) dengan kondisi temperatur udara tertentu, dinyatakan dalam persen. Titik jenuh akan naik jika temperatur udara meningkat.

Temperatur lembab adalah kondisi temperatur kering yang diukur secara normal dengan kadar

kelembaban udara. Informasi mengenai kadar kelembaban udara sangat penting untuk menilai kecocokan terhadap suatu iklim, semakin

2.3. Ruang Terbuka Hijau (RTH)

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. Penyediaan dan pemanfaatan RTH dalam RTRW Kota/RDTR Kota/RTR Kawasan Strategis Kota/RTR Kawasan Perkotaan, dimaksudkan untuk menjamin tersedianya ruang yang cukup bagi:

1. Kawasan konservasi untuk kelestarian hidrologis.
2. Kawasan pengendalian air larian dengan menyediakan kolam retensi
3. Area pengembangan keanekaragaman hayati
4. Area penciptaan iklim mikro dan pereduksi polutan di kawasan perkotaan
5. Tempat rekreasi dan olahraga masyarakat
6. Tempat pemakaman umum
7. Pembatas perkembangan kota ke arah yang tidak diharapkan
8. Pengamanan sumber daya baik alam, buatan maupun historis
9. Penyediaan RTH yang bersifat privat, melalui pembatasan kepadatan serta kriteria pemanfaatannya
10. Area mitigasi/evakuasi bencana

11. ruang penempatan pertandaan (signage) sesuai dengan peraturan perundangan dan tidak mengganggu fungsi utama RTH tersebut.

2.4. Fungsi RTH

RTH memiliki fungsi yang dapat dikategorikan sebagai berfungsi utama dan fungsi tambahan yang dapat dijabarkan sebagai berikut:

a. Fungsi utama (intrinsik)

yaitu fungsi ekologis:

1. Memberi jaminan pengadaan RTH menjadi bagian dari sistem sirkulasi udara (paru-paru kota);
2. Pengatur iklim mikro agar sistem sirkulasi udara dan air secara alami dapat berlangsung lancar.
3. Sebagai peneduh.
4. Produsen oksigen.
5. Penyerap air hujan.
6. Penyedia habitat satwa.
7. Penyerap polutan media udara, air dan tanah, serta.
8. Penahan angin.

b. Fungsi Tambahan (Ekstrinsik)

1. Fungsi sosial dan budaya:

- Menggambarkan ekspresi budaya lokal
- Merupakan media komunikasi warga kota
- Tempat rekreasi; wadah dan objek pendidikan, penelitian, dan pelatihan dalam mempelajari alam.

1. Fungsi ekonomi:

- sumber produk yang bisa dijual, seperti tanaman bunga, buah, daun, sayur mayur
- bisa menjadi bagian dari usaha pertanian, perkebunan, kehutanan dan lain-lain.

2. Fungsi estetika:

- Meningkatkan kenyamanan, memperindah lingkungan kota baik dari skala mikro: halaman rumah, lingkungan permukiman, maupun makro: lansekap kota secara keseluruhan
- Menstimulasi kreativitas dan produktivitas warga kota
- Pembentuk faktor keindahan arsitektural
- menciptakan suasana serasi dan seimbang antara area terbangun dan tidak terbangun.

Dalam suatu wilayah perkotaan, empat fungsi utama ini dapat dikombinasikan sesuai dengan kebutuhan, kepentingan, dan keberlanjutan kota seperti perlindungan tata air, keseimbangan ekologi dan konservasi hayati.

2.5. Manfaat RTH

Manfaat RTH berdasarkan fungsinya dibagi atas:

- a. Manfaat langsung (dalam pengertian cepat dan bersifat *tangible*), yaitu membentuk keindahan dan kenyamanan (teduh, segar,

sejuk) dan mendapatkan bahan-bahan untuk dijual (kayu, daun, bunga, buah)

- b. Manfaat tidak langsung (berjangka panjang dan bersifat *intangibile*), yaitu pembersih udara yang sangat efektif, pemeliharaan akan kelangsungan persediaan air tanah, pelestarian fungsi lingkungan beserta segala isi flora dan fauna yang ada (konservasi hayati atau keanekaragaman hayati).

2.6. Typologi

Typologi Ruang Terbuka Hijau (RTH) adalah sebagai berikut:

- a. Fisik : RTH dapat dibedakan menjadi RTH alami berupa habitat liar alami, kawasan lindung dan taman-taman nasional serta RTH non alami atau binaan seperti taman, lapangan olahraga, pemakaman atau jalur-jalur hijau jalan.
- b. Fungsi : RTH dapat berfungsi ekologis, sosial budaya, estetika, dan ekonomi.
- c. Struktur ruang : RTH dapat mengikuti pola ekologis (mengelompok, memanjang, tersebar), maupun pola planologis yang mengikuti hirarki dan struktur ruang perkotaan.

2.7. Kepemilikan

RTH dibedakan ke dalam RTH publik dan RTH privat, RTH Publik adalah Ruang Terbuka Hijau Yang disediakan Oleh Pemerintah sesuai amanat perundangan, sementara RTH private adalah Ruang Terbuka Hijau Yang wajib disediakan dan dipenuhi oleh individu-individu

pemilik lahan melalui ketentuan building covered : open space sesuai RTRW (Rencana Tata Ruang & Wilayah) masing-masing Kota.

2.8. Penyediaan

- a. Penyediaan RTH Berdasarkan Luas Wilayah

Penyediaan RTH berdasarkan luas wilayah di perkotaan adalah sebagai berikut:

- o ruang terbuka hijau di perkotaan terdiri dari RTH Publik dan RTH privat;
- o proporsi RTH pada wilayah perkotaan adalah sebesar minimal 30% yang terdiri dari 20% ruang terbuka hijau publik dan 10% terdiri dari ruang terbuka hijau privat;
- o apabila luas RTH baik publik maupun privat di kota yang bersangkutan telah memiliki total luas lebih besar dari peraturan atau perundangan yang berlaku, maka proporsi tersebut harus tetap dipertahankan keberadaannya.
- o Proporsi 30% merupakan ukuran minimal untuk menjamin keseimbangan ekosistem kota, baik keseimbangan sistem hidrologi dan keseimbangan iklim, maupun sistem ekologis lain yang dapat meningkatkan ketersediaan udara bersih yang diperlukan masyarakat, serta sekaligus dapat meningkatkan nilai estetika kota.

- b. Penyediaan RTH Berdasarkan Jumlah Penduduk

Untuk menentukan luas RTH berdasarkan jumlah penduduk, dilakukan dengan mengalikan antara jumlah penduduk yang dilayani dengan standar luas RTH per kapita sesuai peraturan yang berlaku.

- 250 jiwa : Taman RT, di tengah lingkungan RT
- 2500 jiwa : Taman RW, di pusat kegiatan RW
- 30.000 jiwa : Taman Kelurahan, dikelompokkan dengan sekolah/ pusat kelurahan
- 120.000 jiwa : Taman kecamatan, dikelompokkan dengan sekolah/ pusat kecamatan
- 480.000 jiwa : Taman Kota di Pusat Kota, Hutan Kota (di dalam/kawasan pinggir), dan Pemakaman (tersebar)

c. Penyediaan RTH Berdasarkan Kebutuhan Fungsi Tertentu

Fungsi RTH pada kategori ini adalah untuk perlindungan atau pengamanan, sarana dan prasarana misalnya melindungi kelestarian sumber daya alam, pengamanan pejalan kaki atau membatasi perkembangan penggunaan lahan agar fungsi utamanya tidak terganggu. RTH kategori ini meliputi: jalur hijau sempadan rel kereta api, jalur hijau jaringan listrik tegangan tinggi, RTH kawasan perlindungan setempat berupa RTH sempadan sungai, RTH sempadan pantai, dan RTH pengamanan sumber air baku/mata air.

2.9. Rumah

Pengertian Rumah

- Menurut UU No. 4 1992 rumah adalah yang berfungsi sebagai tempat tinggal atau hunian dan sarana pembinaan keluarga.
- Perumahan adalah kelompok rumah yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana lingkungan.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat komparasi dimana dilakukan dengan membandingkan antara kondisi RTH beserta hasil pengukuran kondisi thermal lingkungan pada saat awal kawasan perumahan wonorejo baru mulai dihuni dengan kondisi saat sekarang dimana kawasan perumahan sudah dihuni selama 15 tahun, dari hasil data pengukuran kondisi tempertur & kelembaban lingkungan kemudian data diolah dengan diagram psikometrik dan diagram kenyamanan thermal kemudian dikomparasikan hasil pengolahan data pada tahun 2003 dengan hasil pengolahan data pada tahun 2018 guna mengetahui perubahan kondisi thermal yang terjadi sehingga dapat ditarik kesimpulan apakah kondisi thermal saat ini lebih baik atau justru menurun dibandingkan 15 tahun yang lalu.

IV. ANALISIS

Berdasarkan pada kondisi di RTH kawasan Perumahan wonorejo ini maka dapat dilihat

telah terjadi peran dan fungsi RTH yang semula menjadi area penyangga, peneduh, paru-paru lingkungan dan sebagainya namun pada realitanya setelah 15 tahun dihuni telah banyak RTH yang dialihkan fungsinya sebagai gedung pertemuan, pos Siskamling, Gudang Peralatan RT, menjadi area parkir bagi warga setempat sehingga lahan RTH yang semula tanah lapang dengan tanaman peneduh telah berubah menjadi lahan dengan bangunan dan perkerasan beton karena guna memenuhi tuntutan fungsi-fungsi tersebut.

Selanjutnya guna mengetahui perubahan kondisi thermal lingkungan pada kawasan perumahan wonorejo ini maka dilakukan komparasi data pengukuran pada hari Rabu 9 April 2003 dan pada hari minggu 8 April 2018 pengukuran dilakukan pada bulan dan tanggal yang hampir sama guna mengurangi faktor bias data dimana pada bulan dan tanggal yang sama secara otomatis posisi bumi terhadap matahari akan berada pada kondisi yang relatif sama, berdasarkan tabel data dibawah maka terlihat peningkatan temperatur lingkungan yang cukup signifikan, dimana selisih peningkatan temperatur terkecil sebesar 0,2 derajat yang terjadi pada rentang pukul 06.00-08.00 WIB dan selisih peningkatan temperatur terbesar 2.2 Derajat Celsius yang terjadi pada rentang pukul 10.00 - 12.00 WIB. demikian pula terjadinya selisih kelembaban udara yang cenderung lebih rendah meskipun waktu pengukuran masing-masing terjadi pada kondisi musim hujan yang masih relatif tinggi dilokasi penelitian, dari data

tabel kelembaban dapat dilihat bahwa secara umum kelembaban udaratahun 2018 lebih rendah daripada kelembaban udara pada pengukuran tahun 2003, dimana selisih kelembaban terkecil sebesar 1,8 persen dan ini terjadi pada rentang waktu pengukuran pada jam 08.00 - 10.00 WIB. hal ini terjadi karena pada kondisi temperatur yang lebih panas otomatis akan terjadi proses penguapan udara yang lebih tinggi, sehingga kelembaban udara menjadi lebih rendah selama belum tmencaapai kejenuhan tingkat prosentase kelembaban di udara. secara umum telah terjadi peningkatan temperatur lingkungan yang cukup signifikan pada kawasan perumahan wonorejo surakarta, namun karena banyak faktor yang dapat mempengaruhi hasil penelitian ini maka akan lebih baik jika pengukuran dilaksanakan secara berkala dari wktu ke waktu guna mendapatkan hasil yang lebih akurat dan presisi.

Tabel 1. Data Pengukuran Kondisi Thermal pada RTH di Perumahan Wonoejo Surakarta

Jam	TL 2003 (Celsi us)	RL 2003 (%)	TL 2018 (Celsi us)	RL 201 (%)	Beda TL (Cel sius)	Beda R (%)
06.00	24,8	87,9	25,2	85	+0,4	-2,9
08.00	26,8	69,3	27,0	67,7	+0,2	-2,4
10.00	31,4	60,3	33,3	58,0	+1,9	-1,8
12.00	31,7	56,3	33,9	50,4	+2,2	-6,1
14.00	32,3	62,9	34,1	58,1	+1,8	-4,8
16.00	31,8	69	33,7	66,8	+1,9	-2,2
18.00	28,3	97,5	30,0	88,1	+1,7	-9,4

Keterangan Tabel:

TL : Temperatur Lingkungan

RL : Kelembaban Lingkungan

Jam: Waktu Pengukuran

V. KESIMPULAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa degradasi fungsi RTH di perumahan Wonorejo Surakarta pada perubahan Kondisi Thermal adalah sbb:

1. Setelah dihuni selama 15 tahun kawasan perumahan wonorejo telah mengalami peningkatan jumlah penduduk, peningkatan kebutuhan ruang, peningkatan kondisi sosial ekonomi dsb., hal ini menuntut pemanfaatan ruang terbuka yang lebih tinggi diluar fungsi-fungsi dasarnya sebagai RTH.
2. RTH pada kawasan perumahan wonorejo banyak yang telah mengalami pergeseran dan perubahan fungsi antara lain dibangun gedung pertemuan, gudang RT, pos siskamling, dan menjadi area parkir Mobil Warga.
3. Secara umum terjadi peningkatan temperatur lingkungan yang cukup signifikan dikawasan perumahan wonorejo surakarta, meskipun terjadi sedikit penurunan kelembaban udara.
4. Perubahan Fungsi RTH memiliki kecenderungan yang sama dimana perubahan yang terjadi seringkali telah dibahas dan disepakati bersama oleh seluruh warga dilingkungan tersebut.

4.2. Rekomendasi

1. Guna mendapatkan hasil penelitian yang lebih akurat dan presisi sebaiknya pengukuran kondisi thermal

dilaksanakan secara bertahap dan berkelanjutan.

2. Guna menjaga supaya tidak terjadi perubahan fungsi RTH sesuai amanat undang-undang sebaiknya dilakukan operasi secara berkala sehingga dapat segera ditindak apabila terlihat gejala perubahan / pengalihan fungsi RTH di seluruh kawasan perumahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amos Rapoport. *House Form and Culture*, Prentice Hall Inc, London. 1969.
- Arikunto Suharsimi, *Prosedur Penelitian*, Rineka Cipta, Jakarta. 1998.
- Abito Bambang Yuuwono, *Pengaruh Orientasi Bangunan Terhadap kemampuan menahan Panas Pada rumah-rumah di Perumahan Wonorejo Surakarta*, Tesis MTA UNDIP 2007.
- Benyamin Lakitan, *Dasar-Dasar Klimatologi*, Raja Grafindo Persada, Jakarta. 1994.
- Boutet, Terry S. *Controlling Air Movement*. McGraw-Hill Book Company. 1987.
- Data Klimatologi Stasiun Lanud AU Adisumarmo Surakarta
- Egan, David, *Concepts In Thermal Comfort*. Prentice-Hall Inc, Englewood Cliffs. New Jersey. 1975.
- Fry, Maxwell and Drew, Jane. *Tropical Architecture in the Humid Zone*. B.T. Batsford. London. 1956.
- Lippsmeier, George. *Bangunan Tropis*. Penerbit Erlangga. 1994.
- Lippsmeier, Georg. *Buidling in the Tropics*. Callwey Verlag Muchen. 1980.
- Wiranto. *Cakrawala Arsitektur*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. 1997.
- Kotamadya Surakarta dalam Angka Tahun 1998. BPS Kotamadya Surakarta.
- Yeang, Ken. *Tropical Urban Regionalism*. Concept Media Pte, Ltd. 1987.
- Koenigsberger. *Manual of Tropical Housing and Building*, Orient Longman Ltd. 1975.

- Muhadjir, Noeng. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Rake Sarasin 2000.
- Powell, Robert, Ken Yeang: *Rethinking the Environment Filter*. Landmark Books Pte Ltd. 1989.
- Santoso, Singgih, *SPSS Mengolah Data Statistik Secara Profesional*. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta. 1999.
- Soetiadji Setyo. *Anatomi Tampak*, Penerbit Djambatan. 1986.
- Szokolay, S V. *Environment Science Handbook*. The Construction Press. Lanchester, England 1980.
- Tata Rencana Perencanaan Teknis Konservasi Energi Pada Bangunan Gedung*. Departemen Pekerjaan Umum. Yayasan LPM. 1993.