

JURNAL ARSITEKTUR

Prodi Arsitektur STTC



IDENTIFIKASI ARSITEKTUR RUMAH TINGGAL PANGERAN ARYA DENDA KUSUMA DI DESA MANDALANGEN KOTA CIREBON <i>Rijal Abdullah, Mudhofar</i>	4
KAJIAN ELEMEN PERANCANGAN KOTA PADA ALUN-ALUN KOTA CIREBON DAN ALUN-ALUN KOTA BEKASI <i>Azka Diastyo Andharu, Farhatul Mutiah</i>	8
PENGARUH SUHU PERMUKAAN RUANG LUAR TERHADAP KECEPATAN DAN ARAH ANGIN DI KAWASAN JATIWANGI SQUARE <i>Eka Widiyananto, Nurhidayah</i>	13
PENGARUH FASILITAS SOSIAL TERHADAP PENJUALAN PERUMAHAN THE GARDENS CIREBON <i>Gilang Romadhon Rahman, Farhatul Mutiah</i>	19
MENDESKRIPSIKAN HUNIAN LAMA YANG MASIH DITINGGALI KERABAT KERATON DI PERMUKIMAN KASEPUHAN <i>M.Rizqi N, Iwan Purnama</i>	22
EVALUASI KENYAMANAN SPASIAL RUANG PEJALAN KAKI KORIDOR JALAN SILIWANGI KUNINGAN BERDASARKAN PREFERENSI MASYARAKAT <i>Sony Setiawan, Budi Tjahjono</i>	26

PENGARUH SUHU PERMUKAAN RUANG LUAR TERHADAP KECEPATAN DAN ARAH ANGIN DI KAWASAN JATIWANGI SQUARE

Eka Widiyananto¹, Nurhidayah²,

Program Studi Arsitektur - Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon

Email: ekawidiyananto@sttc.ac.id¹, nurhidayah@sttcirebon.ac.id²

ABSTRAK

Kenyamanan Suhu didapat bukan hanya menurunkan temperatur udara ruang tetapi dengan pendinginan terhadap suhu ruang. Pendinginan yang diinginkan di wilayah iklim tropis lembab adalah dengan ventilasi silang, salah satu faktor keberhasilan ventilasi silang adalah adanya gerakan udara yang memadai sehingga pendinginan dapat tercapai. Kecepatan angin rata-rata pada kawasan Jatiwangi Square adalah 1.9 m/dtk pada siang hari sedangkan kondisi suhu udara luar yang cenderung tinggi yaitu rata-rata suhu udara 33-34°C, kecepatan angin selalu berubah setiap saat terkadang sangat tinggi tapi juga suatu saat tidak ada angin. Tujuan penelitian adalah mengetahui dan membuktikan bahwa suhu permukaan setiap jenis material penutup permukaan pada suatu kawasan ruang luar dapat mempengaruhi kecepatan dan arah angin sehingga kita dapat memodifikasi iklim mikro untuk mengoptimalkan pendinginan, penelitian juga dapat bermanfaat bagi Pengembang Jatiwangi Square dalam perencanaan dan pengembangan kawasan pada masa yang akan datang. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode kuantitatif dengan pendekatan penelitian adalah causal-comparative yaitu mencari korelasi atau hubungan antara suhu permukaan dan kecepatan serta arah angin. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara pengukuran langsung di lapangan menggunakan data logger, analisis dilakukan dengan menggunakan SPSS 23 untuk mengetahui hubungan pengaruh antar variable penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu permukaan maka semakin tinggi pula kecepatan angin sedangkan jika melihat signifikansi hasil angka korelasi maka hubungan antara suhu permukaan dengan kecepatan angin adalah tidak signifikan.

Kata kunci : *suhu permukaan, suhu udara ruang luar, kecepatan dan arah angin, Jatiwangi Square*

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Majalengka dengan luas 120.424 ha dengan batas koordinat antara 108°03'-108°19' dan 108°03'-108°03' Bujur Timur serta antara 6°36'-6°58' dan 6°43' - 7°03' Lintang Selatan adalah kabupaten yang berada di Provinsi Jawa Barat yang sedang berkembang sebagai dampak dari pembangunan infrastruktur berupa Bandara Internasional Kertajati dan Jalan Tol. Mulai. Kawasan permukiman, perumahan dan komersial yang tumbuh dan berkembang harus tetap memperhatikan kenyamanan tinggal bagi penghuninya. Kenyamanan suhu yang merupakan salah satu faktor kenyamanan tinggal sangatlah penting dan harus diperhatikan dalam perencanaan sehingga kenyamanan tinggal yang diharapkan dapat tercapai. Jatiwangi Square yang terletak pada Kecamatan Jatiwangi di Kabupaten Majalengka adalah kawasan komersial terpadu pertama yang menggabungkan fungsi komersial dan hunian, kawasan tersebut berdiri di lahan seluas 10.6 Ha terdiri dari perumahan, pertokoan, pusat perbelanjaan dan hotel serta kavling komersial siap bangun. Saat ini kondisi terbangun dalam kawasan adalah infrastruktur jalan boulevard, ruko dan showroom Auto2000 pada area kavling komersial serta kantor pemasaran sehingga unsur-unsur perencanaan tapak pada kawasan Jatiwangi Square berupa ketinggian bangunan, jenis permukaan ruang

luar, dan lebar jalan boulevard dan vegetasi yang ada dapat mempengaruhi iklim mikro pada kawasan. Kecepatan angin selalu berubah setiap saat terkadang sangat tinggi tapi juga suatu saat tidak ada angin, kecepatan angin rata-rata pada kawasan Jatiwangi Square adalah 1.9 m/dtk pada siang hari sedangkan kondisi suhu udara luar yang cenderung tinggi yaitu rata-rata suhu udara 31°C, hal ini dapat terjadi karena radiasi matahari di kawasan juga tinggi. Radiasi matahari dan suhu udara luar ruang ini akan mempengaruhi suhu permukaan pada kawasan Jatiwangi Square dimana jenis material permukaan pada kawasan saat ini adalah berupa aspal, beton, tanah dan rumput. Permasalahan yang dirumuskan dari fenomena yang terjadi di lapangan adalah bahwa radiasi matahari dan suhu udara yang tinggi berpengaruh terhadap suhu permukaan kawasan ruang luar Jatiwangi Square yang pada akhirnya mempengaruhi kecepatan dan arah angin di kawasan. Penelitian berada pada kawasan Jatiwangi Square seluas 10.6 Ha dimana zoning terbangun saat ini adalah infrastruktur jalan boulevard, ruko dan showroom Auto2000 pada area kavling komersial serta kantor pemasaran. Ruang lingkup spatial penelitian adalah pada zoning kantor pemasaran sedangkan lingkup substansial penelitian adalah suhu permukaan ruang luar dan kecepatan serta arah angin. Penelitian di kawasan Jatiwangi Square mengenai faktor-faktor kenyamanan suhu belum

pernah dilakukan sebelumnya sedangkan penelitian serupa di kawasan lain sudah banyak dilakukan, tetapi belum banyak penelitian yang membahas hubungan suhu permukaan dengan kecepatan angin

Tahun	Peneliti	Tema Penelitian
2005	Jefrey I. Kindangen	Investigasi Pola Aliran Udara Dalam Bangunan Bertingkat Akibat Pengaruh Penghalang Di Depan Dan Dibelakangnya
2011	Kussoy Wailan John	Perhitungan Aliran Angin Pada Ventilasi Bangunan Menggunakan Simulasi Numerik
2013	Eka Widiyananto	Pengaruh Pola Bayangan Terhadap Suhu Permukaan Ruang Luar di Perumahan Taman Cipto Cirebon
2015	Prasasto Satwiko	Reducing Surface Temperature of North-South Business Corridors in Yogyakarta

Table1. Penelitian mengenai Suhu Permukaan dan Angin
Sumber : dokumen penulis,2018



Gambar 2. Suhu Permukaan sumber : Widiyananto,2013

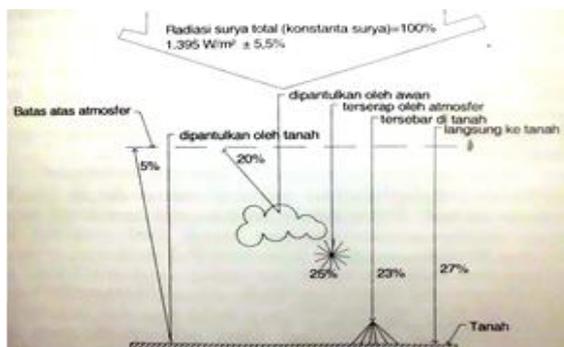
$T_s = T_o + (I \cdot \alpha / f_o) \cdot C$
T_s = Suhu permukaan yang terkena matahari langsung, °C
T_o = Suhu ruang luar, °C
I = Intensitas Radiasi matahari, W/m^2
α = Bilangan serap
f_o = kondukan permukaan luar yang terkena radiasi matahari, $W/m^2 \text{ degC}$

Tabel 2. Rumus Suhu Permukaan sumber : satwiko,2009

2. KERANGKA TEORI

2.1. Perolehan Panas Pada Ruang Luar

Salah satu sumber perolehan panas pada lingkungan ruang luar adalah radiasi matahari, faktor radiasi matahari yang mengenai suhu permukaan dipengaruhi oleh posisi dan ketinggian matahari, lamanya durasi radiasi matahari dan intensitas radiasi. Sebaran radiasi matahari yang memasuki atmosfer bumi akan terserap langsung di permukaan bumi, dipantulkan oleh permukaan bumi, dipantulkan oleh awan, dan terserap pada udara sekitar.



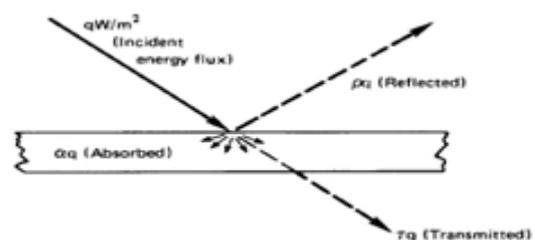
Gambar 1. Sebaran radiasi matahari sumber : satwiko,2009

2.2. Suhu Permukaan

Menurut Widiyananto (2013) suhu permukaan adalah suhu atau temperatur dari lapisan paling luar sebuah benda. Suhu permukaan akan dipengaruhi oleh suhu udara, tingkat radiasi, dan intensitas radiasi matahari pada daerah terbayangi atau tidak.

2.3. Sifat Bahan Terhadap Thermal

Setiap bahan memiliki karakteristik bahan (Material Properties) atau sifat fisik khas yang berbeda-beda. Beberapa sifat fisik yang mempunyai relevansi dengan kondisi thermal pada saat perpindahan panas adalah daya serap bahan, konduktivitas dan time lag. Daya serap bahan atau *absorption* adalah kemampuan benda untuk menyerap radiasi matahari. Bilangan serap (α) adalah bilangan yang menunjukkan banyaknya radiasi yang diserap oleh sebuah benda, semakin banyak radiasi matahari yang diserap oleh sebuah benda akan menyebabkan semakin tinggi suhu permukaan sebuah benda.



Gambar 2. Distribusi Panas Pada Sebuah Benda sumber : diolah dari Lienhard, 2010

Menurut Szokolay (2008) teori Black Body adalah teori yang menyatakan bahwa benda yang memiliki bilangan serap (α) = 1 adalah bahan yang memiliki tingkat penyerapan yang sempurna, bahan dengan permukaan berwarna hitam ini menyerap radiasi lebih banyak dibandingkan dengan permukaan yang tidak berwarna.

Bahan	Bilangan Serap (α)
Beton	0.86
Aspal	0.82
Keramik	0.58
Batu kali	0.87
Rumput	0.2

Tabel 3. Bilangan Serap
sumber : Lippsmeier (1994), Satwiko (2009)

Konduktivitas (conductivity, k) adalah kemampuan benda seluas 1x1 m dan setinggi 1 m dengan perbedaan suhu di kedua sisi permukaan 10C (derajat celcius) dalam mengalirkan panas, satuan konduktivitas adalah Wm/m² 0C (Szokolay,2008). Sedangkan konduktivitas bahan untuk tebal tertentu (bukan 1m) dinamakan konduktan dengan satuan W/m² 0C (Satwiko,2009). Konduktan permukaan (air film conductance, f) adalah konduktan yang sudah memperhitungkan lapisan udara tipis diantara udara dengan permukaan bahan.

Bahan	Konduktivitas, k (W/m degC)
Beton	1.44
Aspal	0.576
Keramik	0.8
Batu kali	0.9
Rumput	0.4
Tanah	0.3

Tabel 4. Konduktivitas
sumber : Lippsmeier (1994), Satwiko (2009)

Waktu yang diperlukan bagi panas untuk merambat dari sisi permukaan bidang ke sisi permukaan lain disebut *time lag* (ϕ) (Satwiko,2009). Sedangkan time lag sebuah bahan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis bahan, porositas bahan, tebal bahan dan suhu permukaan bahan tersebut. Semakin besar berat jenis dan daya penyerapan suatu bahan semakin lama waktu yang diperlukan bagi panas untuk merambat (Lippsmeier, 1994).

Bahan	Time Lag (Jam)
Beton tebal 10 cm	1.9
Keramik	0.5

Tabel 5. Time Lag
sumber : Szokolay (2008)

2.4. Pergerakan Udara

Pergerakan udara sangat dibutuhkan pada kondisi iklim tropis lembab karena dengan pergerakan udara maka proses pendinginan untuk memperoleh kenyamanan dapat tercapai. Menurut Szokolay (2008) bahwa pergerakan udara terjadi karena adanya perbedaan tekanan , udara bergerak dari

tekanan yang tinggi ke tekanan yang rendah. Udara juga dapat bergerak disebabkan oleh perbedaan suhu. Gerakan udara di permukaan tanah akan berbeda dengan gerakan udara di tempat yang tinggi, bentuk permukaan tanah dan tinggi bangunan dapat menghambat dan membelokan gerakan udara. (Lippsmeier, 1994).

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode kuantitatif sedangkan pendekatan penelitian yang digunakan adalah causal-comparative yaitu mencari korelasi atau hubungan yang antara variable pengaruh dan variable terpengaruh dengan membandingkan keduanya. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara pengukuran langsung di lapangan menggunakan data logger , analisis dilakukan dengan cara simulasi pada program komputer untuk mengetahui hubungan pengaruh antar variable penelitian.

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian adalah Kawasan Komersial Terpadu Jatiwangi Square seluas 10.6 ha yang terletak di Jl.AH.Yani No.08 (ex.Pabrik Gula Jatiwangi) dan berada pada lokasi strategis di Kecamatan Jatiwangi yang merupakan Kecamatan terpadat dengan perekonomian terbesar di Kab.Majalengka



Gambar 3. Lokasi Penelitian
sumber : diolah diolah penulis, 2018

3.2. Variabel Penelitian

Analisis yang dilakukan dalam penelitian adalah analisis untuk menentukan suhu permukaan setiap jenis material penutup permukaan pada kawasan Jatiwangi Square dan analisis untuk mengetahui kecepatan dan arah angin pada kawasan terutama pada lingkup spasial di zoning kantor pemasaran. Setiap tahapan analisis mempunyai variabel penelitian diantaranya variable bebas yaitu variable yang mempengaruhi variable lain , variable terikat yaitu variable yang menerima pengaruh variable lain dan variable kontrol yaitu variable yang berfungsi untuk menetralkan atau mengontrol variable pengaruh.Variable bebas yang mempengaruhi suhu permukaan adalah radiasi matahari, suhu udara,dan material properties setiap jenis bahan penutup

permukaan di kawasan. Sedangkan untuk mengetahui pergerakan angin baik kecepatan maupun arahnya maka variabel bebas atau variable yang mempengaruhinya adalah dengan melihat tingkat suhu permukaan pada setiap jenis material permukaan di kawasan. Suhu udara dan tata letak massa dalam kawasan diperlukan sebagai variable kontrol pengaruh suhu permukaan terhadap pergerakan angin.

3.3. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data primer adalah dengan melakukan pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan, penggambaran serta pendokumentasian kondisi saat pengukuran. Pengukuran dan pengamatan dilakukan di titik-titik yang mewakili pada setiap jenis material permukaan dan di sekitar zoning kantor pemasaran. Teknik pengumpulan data sekunder adalah berupa studi literatur terkait tema penelitian yaitu suhu permukaan dan pola pergerakan udara serta data Site plan terbangun saat ini.



Gambar 4. Alat Penelitian
Sumber : diolah Penulis, 2018

4. PEMBAHASAN

4.1. Lokasi Pengukuran



Gambar 5. Lokasi Titik Ukur
sumber : diolah diolah penulis, 2018

Lokasi titik pengukuran berjumlah 5 titik di sekitar Objek penelitian yaitu Kantor Pemasaran Yang berada di kawasan Jatiwangi Squrae. Dari 5 (Lima) titik tersebut 2 (dua) titik berada di dalam ruangan kantor pemasaran. Penempatan titik ukur di dalam ruangan dimaksudkan untuk melihat bagaimana pergerakan udara masuk ke dalam ruangan.

5 (Lima) titik ukur juga mewakili jenis penutup permukaan yang merupakan salah satu variable dalam penelitian yaitu permukaan rumput, aspal (luar ruang) dan keramik (dalam ruangan).

TitikUkur	Jenis Permukaan
1	Aspal
2	Rumput
3	Rumput
4	Keramik
5	Keramik

Tabel 5. Jenis Permukaan Di titik Ukur
sumber : diolah penulis, 2018

4.2. Perolehan Data

Pengukuran dilakukan selama 3 (hari) yaitu Hari Rabu, 12 Desember 2018, Hari Kamis, 13 Desember 2018 dan hari Kamis, 20 Desember 2018. Hasil pengukuran tersebut adalah sebagai berikut ;

Report			
kecepatan angin di permukaan aspal			
kondisi langit	Mean	N	Std. Deviation
berawan cerah	.9125	12	.70998
mendung	1.7800	4	.68298
Total	1.1294	16	.78324

Report			
suhu permukaan di permukaan aspal			
kondisi langit	Mean	N	Std. Deviation
berawan cerah	48.0000	12	4.74821
mendung	40.0000	4	4.89898
Total	46.0000	16	5.84237

Tabel 6. Rata-rata Suhu Permukaan dan kecepatan angin pada permukaan Aspal
sumber : diolah penulis ,2018

Report			
kecepatan angin pada permukaan rumput			
kondisi langit	Mean	N	Std. Deviation
berawan cerah	.4470	23	.40433
mendung	.4425	8	.34866
Total	.4458	31	.38504

Report			
suhu permukaan pada permukaan rumput			
kondisi langit	Mean	N	Std. Deviation
berawan cerah	31.0435	23	2.67103
mendung	26.1250	8	1.24642
Total	29.7742	31	3.22190

Tabel 7. Rata-rata Suhu Permukaan dan kecepatan angin pada permukaan Rumput
sumber : diolah penulis ,2018

Report

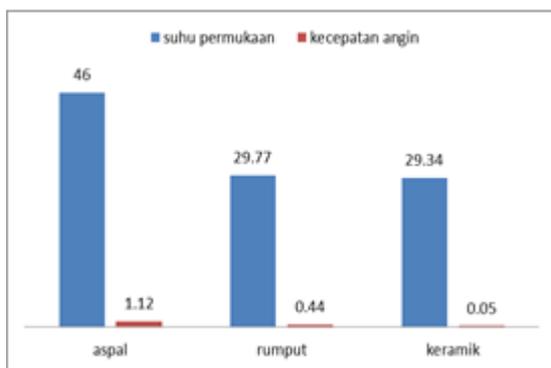
kecepatan angin pada permukaan keramik

kondisi langit	Mean	N	Std. Deviation
berawan cerah	.0667	24	.15586
mendung	.0004	8	.00106
Total	.0501	32	.13738

suhu permukaan pada permukaan keramik

kondisi langit	Mean	N	Std. Deviation
berawan cerah	29.4583	24	.72106
mendung	29.0000	8	.53452
Total	29.3438	32	.70066

Tabel 8. Rata-rata Suhu Permukaan dan kecepatan angin pada permukaan Keramik sumber : diolah penulis ,2018



Tabel 9. Rata-rata Suhu Permukaan dan kecepatan angin sumber : diolah penulis ,2018

Metode untuk mengetahui hubungan pengaruh antara variabel suhu permukaan dengan kecepatan angin adalah *korelasi bivariante* yaitu korelasi sederhana untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat, korelasi bivariante yang digunakan adalah korelasi *pearson* (*Pearson Product Moment Correlation*) yaitu korelasi untuk mencari arah dan kekuatan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat.

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
suhu permukaan	35.0367	9.49696	3
kecepatan angin	.5367	.54151	3

Correlations

		suhu permukaan	kecepatan angin
suhu permukaan	Pearson Correlation	1	.941
	Sig. (2-tailed)		.220
	N	3	3
kecepatan angin	Pearson Correlation	.941	1
	Sig. (2-tailed)	.220	
	N	3	3

Tabel 10. Korelasi antara Suhu Permukaan dan Kecepatan angin sumber : diolah penulis ,2018

Jika melihat hasil perhitungan pada tabel diatas maka angka korelasi perhitungan adalah 0.941 yang menunjukkan adanya korelasi yang kuat dan searah yaitu semakin tinggi suhu permukaan maka semakin tinggi pula kecepatan angin. Sedangkan untuk mengetahui signifikansi hasil korelasi maka dilakukan dengan menentukan hipotesis yaitu ;

Ha = terdapat hubungan signifikan antara suhu permukaan dengan kecepatan angin

Ho = tidak terdapat hubungan signifikan antara suhu permukaan dengan kecepatan angin

Parameter untuk pengambilan keputusan adalah :

Signifikansi < 0.05 , hubungan kedua variabel signifikan

Signifikansi > 0.05, hubungan kedua variabel tidak signifikan

Angka signifikansi pada table korelasi antara suhu permukaan dengan kecepatan angin adalah sebesar 0.220 yang berarti lebih besar dari 0.05 (0.220 > 0.05) yang berarti Ha ditolak dan Ho diterima sehingga hubungan antara suhu permukaan dengan kecepatan angin tidak signifikan. Sedangkan kecepatan angin pada permukaan keramik yang berada ruang dalam yaitu 0.05 m/det, sehingga hampir tidak ada gerakan angin yang dirasakan untuk mendapatkan pendinginan tubuh dalam ruangan. Kecepatan angin yang tinggi pada permukaan aspal dan rumput tidak dapat masuk ke dalam bangunan kantor marketing hal ini disebabkan oleh suhu udara yang tinggi dalam ruangan yaitu 32.88⁰C sedangkan suhu udara luar ruang adalah 33.58⁰C .

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis hasil pengukuran di lapangan untuk mendapatkan data variable penelitian, maka kesimpulan yang dapat diambil diantaranya adalah ;

1. Suhu permukaan material yang terbesar adalah permukaan dengan material Aspal dan terendah adalah permukaan dengan material penutup rumput. Hal ini disebabkan karena tingkat kecepatan benda dalam menyerap panas serta konduktivitas rumput lebih kecil dari aspal (Widiyananto, 2013)
2. Suhu Permukaan lebih besar dari Suhu udara ruang luar, hal ini sesuai dengan rumus suhu permukaan (Satwiko, 2009)
3. Semakin tinggi suhu permukaan maka semakin tinggi pula kecepatan angin.
4. Jika melihat signifikansi hasil angka korelasi maka hubungan antara suhu permukaan dengan kecepatan angin adalah tidak signifikan.
5. Arah angin yang tidak dapat masuk ke dalam bangunan marketing disebabkan karena suhu udara dalam ruang yang tinggi hamper menyamai suhu udara ruang luar.

5.2. Rekomendasi

Saran yang perlu dilakukan adalah adanya penelitian lanjutan dengan variable penelitian yang sama pada beberapa lokasi yang berbeda untuk mendapatkan hasil yang cukup kuat untuk membuktikan signifikansi hubungan antara suhu permukaan dengan kecepatan angin. Agar hasil penelitian lebih akurat maka penelitian lanjutan tersebut hendaknya memperhatikan beberapa hal diantaranya ;

1. Mengukur faktor suhu udara sebagai variable kontrol.
2. Memperbanyak titik ukur sehingga dapat melihat sebaran atau aliran angin dalam satu kawasan.
3. Perlu penelitian lanjutan untuk mengetahui mengapa suhu udara pada ruang dalam bangunan marketing tinggi.
4. Perlu penelitian lanjutan mengenai arah angin dalam sebuah kawasan mikro karena keterbatasan alat dan lingkup dalam penelitian ini sehingga sebaran arah angin belum dapat digambarkan secara optimal.

5.3. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Kementerian RISTEKDIKTI yang telah mendanai penelitian ini dengan skema Hibah Penelitian Dosen Pemula (PDP) Tahun Pelaksanaan 2018 dan kepada pengelola kawasan Jatiwangi Square yang telah mengizinkan lokasi Jatiwangi square sebagai objek penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Machali, Imam, 2015, *“Statistik itu Mudah,”* Penerbit Lembaga Ladang Kata, Yogyakarta.
- S.V,Szokolay, 2008, *“Introduction To Architecture Science,”* Elsevier Ltd. Published ,New York
- Satwiko,Prasasto, 2004, *Fisika Bangunan 1 dan 2,* Penerbit Andi, Yogyakarta
- Widiyananto,Eka, 2013, *“Pengaruh Pola Bayangan Terhadap Suhu Permukaan Ruang Luar di Perumahan Taman Cipto Cirebon,”* Jurnal Teodolita Universitas Wijayakusuma Purwokerto, Vol.14 No.1 pada Bulan Juni 2013, ISSN 1411-1586