

BPS, Statistik Indonesia 2011, Badan Pusat Statistik, Jakarta 2012 dalam Perencanaan Efisiensi dan Elastisitas Energi;2012, Jakarta, BPPT

Dharma, K. S., Djunaedy, E., Elektro, F. T., & Telkom, U. (2016). PADA DAERAH TROPIS QUANTIFICATION OF THERMAL MASS IN, 3(3), 4896–4902.

Harrison, K., & Meyer-Boake, T. (2003). The Tectonics of the Environmental Skin. University of Waterloo, School of Architecture. Web address http://www.fes.uwaterloo.ca/architecture/faculty_projects/terri/ds/double.pdf dalam Poirazis Harris;2004,Double Skin Facades for Office Building, Malmo

Karyono, Tri Harso;2011, Bangunan Hemat Energi: Strategi Penghematan Energi Bangunan di Kawasan Sub Tropis dan Tropis Basah. Serpong, <https://www.researchgate.net/publication/305187552>
SNI 03-6389
www.bmkg.go.id
www.bps.go.id Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia

PENGARUH FASADE BANGUNAN TERHADAP SIRKULASI ANGIN DIBANGUNAN RUSUNAWA (RUSUNAWA BLOK D JOGOYUDAN, YOGYAKARTA)

Hendri Sakti Amboina¹, Muhammad Iftironi²

^{1,2} Jurusan Arsitektur, Universitas Islam Indonesia

¹Surel: 15512193@students.uui.ac.id

ABSTRAK: *Bangunan memiliki kontribusi besar dalam terciptanya emisi CO2 dan mengonsumsi energi secara global. Namun, hal tersebut dapat diatasi dengan mempertimbangkan faktor desain bangunan salah satunya adalah fasade. Dalam bangunan angin sangat berperan penting dalam penghawaan alami terkait termal dalam ruangan sehingga bangunan dapat menghemat*

energi tanpa adanya HVAC. Saat ini rusunawa menjadi bangunan hunian vertikal yang membutuhkan penghawaan alami mengingat penghuni dari kalangan menengah kebawah yang memiliki pendapatan rendah. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh desain fasade terhadap sirkulasi angin didalam ruangan untuk penghawaan alami. Penelitian ini menggunakan metode regresi yang disimulasikan menggunakan uji SPSS dengan variabel angin sebagai dependen dan fasade sebagai objeknya. Orientasi, dimensi bukaan, dan lokasi bukaan menjadi variabel kontrol serta tipe bukaan menjadi variabel independen. Hasil dari penelitian ini adalah pengaruh fasade terhadap sirkulasi angin didalam bangunan menunjukkan angka 0,825-0,963 yang artinya pengaruh angin kuat/erat karena nilai "R" regresi yang dihasilkan diantara 0,8-1.

Kata kunci: Bangunan, Angin, Fasade, Metode Regresi, SPSS, Nilai R Regresi

PENDAHULUAN

Efisiensi energi adalah salah satu persyaratan utama yang harus dipenuhi saat merancang bangunan baru atau saat renovasi besar-besaran dan masalah utama yang perlu dipertimbangkan dalam merancang bangunan hemat energi adalah: pengurangan konsumsi energi yang dihasilkan dari bahan bakar fosil dan pengurangan polusi lingkungan (Krstić-Furundžić, Vujošević, & Petrovski, 2019).

Fasad merupakan bagian bangunan yang berfungsi membentuk penghalang termal primer dengan lingkungan sekitar (Sacht, Bragança, Almeida, & Caram, 2016). Seiring dengan perkembangan teknologi, membangun kinerja fasad telah meningkat yang bertujuan untuk melindungi struktur dan seisinya dari keadaan lingkungan (angin, curah hujan, peningkatan suhu, kelembaban, radiasi matahari, dll). (Moghtadernejad, Chouinard, & Mirza, 2018).

Penggunaan sumber daya terbarukan seperti angin, air, tanah dan matahari telah digunakan sebagai salah satu solusi seperti peran aktif angin dapat memberikan kenyamanan termal melalui ventilasi pada bangunan (Poshtiri & Mohabbati, 2017).

Dalam bangunan, angin sangat berperan penting dalam penghawaan terkait termal dalam ruangan. Hal ini dapat dicapai bila dalam perencanaan bangunan pada building envelope dipertimbangkan dengan matang. Khususnya bangunan didalam perkotaan atau kawasan yang memiliki intensitas bangunan tinggi, angin sukar untuk dimanfaatkan karena terhambat oleh bangunan yang lebih tinggi.

Saat ini rusunawa menjadi bangunan hunian vertikal yang membutuhkan penghawaan alami agar bangunan tidak mengkonsumsi energi listrik berlebihan dengan adanya HVAC yang menyumbangkan energi terbesar yaitu 50-70%, pencahayaan 25%, dan 2-10% lainnya (Soegijanto, 1993) karena notabnya rusunawa diperuntukkan untuk masyarakat menengah kebawah. Pada penelitian ini akan membahas pengaruh building envelope terhadap sirkulasi angin didalam ruangan bangunan rusunawa.

Dari penjelasan diatas, penulis akan meneliti tentang pengaruh fasad bangunan terhadap sirkulasi angin dibangunan rusunawa.

STUDI PUSTAKA

Rumah Susun

Rumah susun merupakan gedung bertingkat terstruktur secara fungsional baik vertikal maupun horisontal yang berada disatu lingkungan dan merupakan satu satuan yang dapat dimiliki secara terpisah, terutama tempat hunian yang dilengkapi dengan fasilitas dan tanah bersama (Perpres, 2011). Berdasarkan pasal 13 ayat 1a jenis rumah susun dikelompokkan berdasarkan kelompok sasaran, pelaku, dan sumberdaya pembangunan mencakup rumah susun umum, rumah susun khusus, rumah susun negara dan rumah susun komersial (Perpres, 2011)

Angin

Angin merupakan elemen yang mempengaruhi bentuk alam dengan mengikisnya tanah, angin juga mempengaruhi bentuk arsitektur dan keduanya saling berhubungan erat antara arsitektur dengan angin yang menyebabkan adanya Resistensi minimum, Konsentrasi, Difusi, Defleksi dan Materialisasi. (Kormaniková et al., 2018). Adapun standar pergerakan angin yang disebutkan oleh (Lippsmeier, 1997) berpendapat bahwa :

Kecepatan 0.25 m/s adalah nyaman, dalam arti tanpa dirasakan pergerakan udara

Kecepatan 0.25 – 0.5 m/s adalah nyaman, udara terasa

Kecepatan 0,5 - 1.5 m/s adalah aliran udara ringan

Kecepatan diatas 1.5 m/s tidak nyaman atau tidak menyenangkan.

Selain itu jangkauan untuk kecepatan angin yang dianggap nyaman memiliki kecepatan 0.6 mph – 2 mph atau antara 20 – 60 kaki per menit (Lechner, 2001).

Analisis Regresi

Analisis regresi modern merupakan kajian terhadap ketergantungan satu variabel terhadap variabel lain (explanatory) dengan tujuan membuat estimasi, memprediksi rata-rata populasi, dan rata-rata variabel tergantung yang telah diketahui dari variabel explanatorynya (Damodar N., 2009). Penggunaan analisis regresi bila ada kolerasi antara variabel terikat dengan variabel bebas. Variabel bebas bisa berupa kategori ataupun continue. Dalam analisis regresi terdapat dua jenis variabel (Galton, 1886):

1. Variabel respon disebut juga variabel terikat yaitu variabel yang keberadaannya dipengaruhi oleh variabel lainnya yang dinotasikan dengan variabel.

2. Variabel prediktor disebut juga dengan variabel bebas yaitu variabel yang tidak dipengaruhi oleh variabel lainnya yang dinotasikan dengan variabel. Dalam analisis regresi untuk mengetahui hubungan-hubungan antar variabel bisa ditinjau dari dua bentuk yaitu: Analisis Regresi Sederhana (Simple Regression) dan Analisis Regresi Berganda (Multiple Regression).

Kriteria Regresi

Kriteria Regresi ini digunakan untuk dijadikan tolok ukur dengan nilai 0 sampai 1 seperti pada tabel berikut.

Tabel 1. Kriteria Regresi

r	Kriteria Hubungan/Pengaruh
----------	-----------------------------------

0	Tidak ada Korelasi/Pengaruh
0 – 0.5	Korelasi/Pengaruh Lemah
0.5 – 0.8	Korelasi/Pengaruh sedang
0.8 – 1	Korelasi/Pengaruh Kuat atau erat
1	Korelasi/Pengaruh Sempurna

Sumber: <https://teknikelektronika.com>

Tabel diatas bila $r = 0$ maka tidak ada pengaruh fasad bangunan terhadap sirkulasi angin diruang dalam bangunan rusunawa, begitu juga nilai r dari 0 sampai 0,8 yang bermakna pengaruh lemah dan sedang. Nilai $r = 0,8$ sampai 1 bermakna pengaruh kuat atau sempurna fasad bangunan terhadap sirkulasi angin dibangunan rusunawa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini memakai dua metode yaitu deskriptif dan kuantitatif. Metode deskriptif adalah penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih (independen) tanpa membuat perbandingan, atau menghubungkan dengan variabel yang lain (Sugiyono, 2003). Selanjutnya metode kuantitatif ini berupa metode regresi yang disimulasikan atau di uji dengan aplikasi SPSS untuk mencari hasil dari analisis. Analisis regresi berganda dengan SPSS bertujuan mengetahui ada atau tidaknya pengaruh dua atau lebih variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y). Pada penelitian ini angin sebagai variabel dependen (Y) dan fasade sebagai objeknya. Orientasi, dimensi bukaan, dan lokasi bukaan menjadi variabel kontrol serta tipe bukaan menjadi variabel independen (X).

Selain itu Uji t dilakukan bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh parsial (sendiri) yang diberikan variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y). Uji F bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh simultan (Bersama-sama) yang diberikan variabel bebas terhadap variabel terikat (T). Koefisien determinasi berfungsi untuk mengetahui berapa persen pengaruh yang diberikan variabel (X) secara simultan terhadap variabel (Y).

a. UJI t

Tingkat kepercayaan sebesar 95%, $\alpha = 0,05$ (standar statistic)

1. Apabila nilai signifikan $< 0,05$ atau $t \text{ hitung} > t \text{ table}$ hasilnya ada pengaruh variabel X dengan variabel Y
2. Apabila nilai signifikan $> 0,05$, atau $t \text{ hitung} < t \text{ table}$ hasilnya tidak ada pengaruh variabel X dengan variabel Y

$$t \text{ table} = t (\alpha/2 ; n-k-1) = t (0,025 ; 15) = 2,131$$

n = jumlah banyaknya sampel

k = banyaknya jumlah pada variabel X

b. UJI F

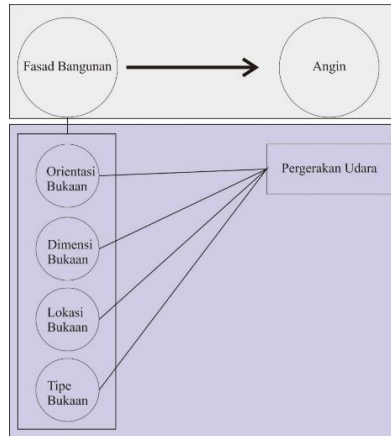
1. Apabila nilai signifikan $< 0,05$, atau $F \text{ hitung} > F \text{ table}$ hasilnya ada pengaruh variabel X secara simultan dengan variabel Y
- 2 Apabila nilai signifikan $> 0,05$, atau $F \text{ hitung} < F \text{ table}$ hasilnya tidak ada pengaruh variabel X secara simultan dengan variabel Y

F table = F (k ; n-k) = F (2 ; 16)

n = jumlah banyaknya sampel

k = banyaknya jumlah pada variabel X

Kerangka Teori

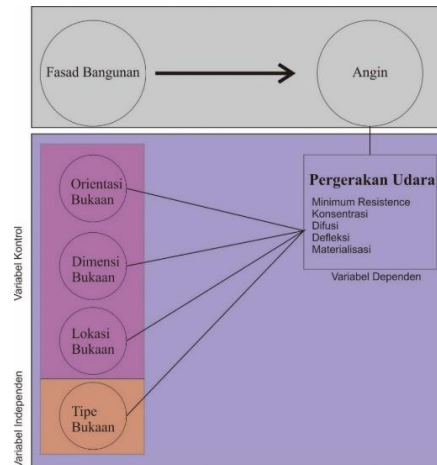


Gambar 1. kerangka teori

sumber : Penulis 2019

Dapat diketahui pada gambar 10 aspek yang mempengaruhi dalam obyek fasad bangunan yaitu antara lain orientasi bukaan, dimensi bukaan, lokasi bukaan dan tipe bukaan. Pada bab ini menjelaskan tentang kerangka variabel dan langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan. Penelitian menggunakan metoda kuantitatif deskriptif yang mendapatkan informasi dari sumber kajian literatur dan observasi lapangan.

Kerangka Variabel

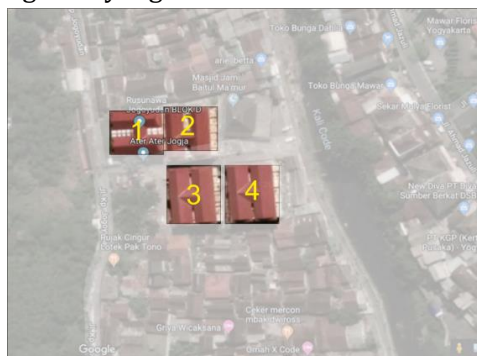


Gambar 2. kerangka variabel
 Sumber : Penulis 2019

Pada gambar diatas terdapat variabel kontrol, variabel independen dan variabel dependen. Dalam penelitian ini sampel yang akan dicari dan diolah datanya menuju pada ketiga variabel tersebut. Dalam masalah angin variabel yang menentukan adalah variabel dependen. Variabel kontrol dipengaruhi oleh orientasi bukaan yang menghadap utara dan selatan, dimensi bukaan yang berukuran 1x1.5 m dan 1x1.2 m, lokasi bukaan terletak pada ruang hunian dan ruang dapur. Variabel independen berisi tipe bukaan fixed, 10°, 20°, 30°, 40°, 50°.

SAMPEL

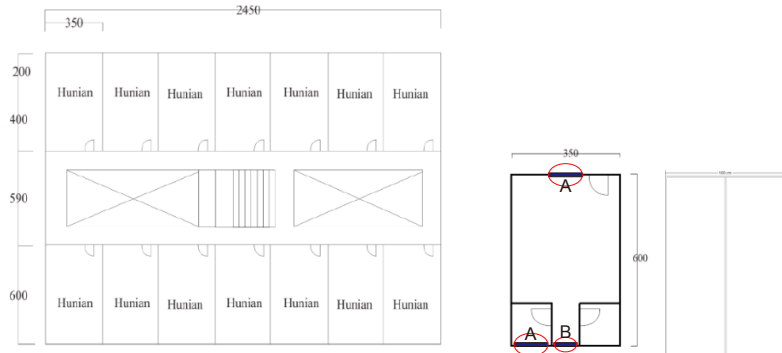
Pada penelitian ini terdapat empat masa bangunan yang terletak di Rusunawa Blok D di Kampung Jogoyudan. Dari keempat masa bangunan itu akan dicari kriteria yang akan menghasilkan satu masa bangunan yang akan diteliti.



Gambar 3. Masa Bangunan Rusunawa Blok D

Dari kriteria yang dilakukan terpilih bangunan nomer 1. Objek pada penelitian ini berupa fasad Rusunawa blok D Nomer 1 dengan orientasi utara dan selatan (sebagai variabel kontrol). Selain itu terdapat variabel independen dan dependen, variabel independen dalam penelitian ini adalah tipe bukaan dan variabel dependen adalah Pergerakan Udara (angin). Dari fasad

tersebut akan diteliti dan diamati pengaruh dari bukaan terhadap sirkulasi angin didalam bangunan.



Gambar 4. Denah Perletaan dan Detail Jendela

Sumber: penulis 2019

Gambar diatas menunjukkan salah satu sampel di tiap lantai bangunan, ruang hunian yang mempunyai ukuran 6 m x 3.5 m dilengkapi dengan 2 kamar mandi dan 1 dapur. Bukaan yang akan diamati terletak diruang hunian dan ruang dapur. Populasi sampel yang diteliti yaitu dua ruang setiap lantai dengan orientasi fasad luar mengadap utara dan selatan. Konsep dari penentuan sampel berdasarkan kesamaan besaran ruang hunian dan perbedaan orientasi fasad yang ada pada ruang tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keputusan Pada Ruang A Lantai 1

a. Uji t

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-.270	.149		-1.815	.089
Angin Dari Luar (X1)	.155	.084	.087	1.851	.084
Frekuensi Bukaan (X2)	.013	.001	.980	20.902	.000

a. Dependent Variable: Sirkulasi Angin Didalam (Y)

1. Hasil hipotesis pertama (HP1)
 Nilai signifikan pengaruh X1 terhadap Y sebesar $0,084 > 0,05$ dan hasil nilai T hitung $1,851 < t$ tabel $2,131$. Maka, dapat diketahui bahwa hipotesis pertama (HP1) tidak berpengaruh X1 terhadap Y
2. Hasil hipotesis kedua (HP2)
 Nilai signifikan pengaruh X2 terhadap Y sebesar $0,000 < 0,05$ dan hasil nilai T hitung $20,902 > t$ tabel $2,131$. Maka, dapat diketahui bahwa hipotesis kedua (HP2) berpengaruh X2 terhadap Y

b. Uji f

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.862	2	.431	220.156	.000 ^a
	Residual	.029	15	.002		
	Total	.891	17			

a. Predictors: (Constant), Frekuensi Buka-an (X2), Angin Dari Luar (X1)

b. Dependent Variable: Sirkulasi Angin Didalam (Y)

Hasil hipotesis ketiga (HP3)

Dari hasil tabel diatas nilai signifikan sebesar $0,000 < 0,05$ dan hasil nilai F hitung $220,156 > F$ tabel 3,63. Maka (HP3) diterima, yang bermakna X1 dan X2 berpengaruh secara simultan terhadap Y.

c. Koefisien Determinasi

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.983 ^a	.967	.963	.04424

a. Predictors: (Constant), Frekuensi Buka-an (X2), Angin Dari Luar (X1)

Dari hasil tabel diatas nilai R Square sebesar 0,963. Yang bermakna bahwa variabel X1 dan X2 berpengaruh secara simultan dengan Y sebesar 96,3%

Kesimpulan Ruang A Lantai 1

Dari hasil uji t di temukan bahwa hipotesis 1 tidak berpengaruh X1 terhadap Y karena nilai dari signifikan lebih besar dari 0,05 dan t hitung lebih kecil dari T tabel, sedangkan hipotesis 2 berpengaruh X2 terhadap Y karena nilai dari signifikan lebih kecil dari 0,05 dan t hitung lebih besar dari T tabel. Selain itu, hipotesis ketiga dari hasil uji F bahwa X1 dan X2 berpengaruh secara bersama-sama terhadap Y disebabkan karena nilai signifikan tidak lebih besar dari 0,05 dan nilai F hitung lebih besar dari F tabel. Didapatkan nilai R square sebesar 0,963 yang masuk kedalam kriteria regresi pengaruh kuat/erat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa angin dari luar dan adanya frekuensi bukaan berpengaruh terhadap sirkulasi angin di dalam ruangan.

Keputusan Pada Ruang A Lantai 2

a. Uji t

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-1.350	.344		-3.927	.001
	Angin Dari Luar (X1)	.702	.165	.299	4.247	.001
	Frekuensi Buka-an (X2)	.016	.001	.915	13.011	.000

a. Dependent Variable: Sirkulasi Angin Didalam (Y)

1. Hasil hipotesis pertama (HP1)
 Nilai signifikan pengaruh X1 terhadap Y sebesar $0,001 < 0,05$ dan hasil nilai T hitung $4,247 > t$ tabel 2,131. Maka, dapat diketahui bahwa hipotesis pertama (HP1) berpengaruh X1 terhadap Y
2. Hasil hipotesis kedua (HP2)
 Nilai signifikan pengaruh X2 terhadap Y sebesar $0,000 < 0,05$ dan hasil nilai T hitung $13,011 > t$ tabel 2,131. Maka, dapat diketahui bahwa hipotesis kedua (HP2) berpengaruh X2 terhadap Y

b. Uji f

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1.435	2	.717	93.655	.000 ^a
	Residual	.115	15	.008		
	Total	1.549	17			

a. Predictors: (Constant), Frekuensi Bukaannya (X2), Angin Dari Luar (X1)

a. Dependent Variable: Sirkulasi Angin Didalam (Y)

Hasil hipotesis ketiga (HP3)
 Dari hasil tabel diatas nilai signifikan sebesar $0,000 < 0,05$ dan hasil nilai F hitung $93,655 > F$ tabel 3,63. Maka (HP3) diterima, yang bermakna X1 dan X2 berpengaruh secara simultan terhadap Y.

c. Koefisien Determinasi

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.962 ^a	.926	.916	.08751

a. Predictors: (Constant), Frekuensi Bukaannya (X2), Angin Dari Luar (X1)

Dari hasil tabel diatas nilai R Square sebesar 0,916. Yang bermakna bahwa variabel X1 dan X2 berpengaruh secara simultan dengan Y sebesar 91,6%

Kesimpulan Ruang A Lantai 2

Dari hasil uji t di temukan bahwa hipotesis 1 berpengaruh X1 terhadap Y karena nilai dari signifikan lebih kecil dari 0,05 dan t hitung lebih besar dari T tabel, sedangkan hipotesis 2 berpengaruh X2 terhadap Y karena nilai dari signifikan lebih kecil dari 0,05 dan t hitung lebih besar dari T tabel. Selain itu, hipotesis ketiga dari hasil uji F bahwa X1 dan X2 berpengaruh secara bersama-sama terhadap Y disebabkan karena nilai signifikan tidak lebih besar dari 0,05 dan nilai F hitung lebih besar dari F tabel. Didapatkan nilai R square sebesar 0,916 yang masuk kedalam kriteria regresi pengaruh kuat/erat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa angin dari luar dan adanya frekuensi bukaan berpengaruh terhadap sirkulasi angin di dalam ruangan.

Keputusan Pada Ruang A Lantai 3

a. Uji t

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-1.518	.621		-2.444	.027
	Angin Dari Luar (X1)	.750	.282	.213	2.662	.018
	Frekuensi Bukaan (X2)	.016	.001	.927	11.597	.000

a. Dependent Variable: Sirkulasi Angin Didalam (Y)

1. Hasil hipotesis pertama (HP1)
 Nilai signifikan pengaruh X1 terhadap Y sebesar $0,018 < 0,05$ dan hasil nilai T hitung $2,662 > t$ tabel $2,131$. Maka, dapat diketahui bahwa hipotesis pertama (HP1) berpengaruh X1 terhadap Y
2. Hasil hipotesis kedua (HP2)
 Nilai signifikan pengaruh X2 terhadap Y sebesar $0,000 < 0,05$ dan hasil nilai T hitung $11,597 > t$ tabel $2,131$. Maka, dapat diketahui bahwa hipotesis kedua (HP2) berpengaruh X2 terhadap Y

b. Uji f

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1.348	2	.674	70.788	.000 ^a
	Residual	.143	15	.010		
	Total	1.491	17			

a. Predictors: (Constant), Frekuensi Bukaan (X2), Angin Dari Luar (X1)

a. Dependent Variable: Sirkulasi Angin Didalam (Y)

Hasil hipotesis ketiga (HP3)
 Dari hasil tabel diatas nilai signifikan sebesar $0,000 < 0,05$ dan hasil nilai F hitung $70,788 > F$ tabel $3,63$. Maka (HP3) diterima, yang bermakna X1 dan X2 berpengaruh secara simultan terhadap Y.

c. Koefisien Determinasi

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.951 ^a	.904	.891	.09759

a. Predictors: (Constant), Frekuensi Bukaan (X2), Angin Dari Luar (X1)

Dari hasil tabel diatas nilai R Square sebesar $0,891$. Yang bermakna bahwa variabel X1 dan X2 berpengaruh secara simultan dengan Y sebesar $89,1\%$

Kesimpulan Ruang A Lantai 3

Dari hasil uji t di temukan bahwa hipotesis 1 berpengaruh X1 terhadap Y karena nilai dari signifikan lebih kecil dari 0,05 dan t hitung lebih besar dari T tabel, sedangkan hipotesis 2 berpengaruh X2 terhadap Y karena nilai dari signifikan lebih kecil dari 0,05 dan t hitung lebih besar dari T tabel. Selain itu, hipotesis ketiga dari hasil uji F bahwa X1 dan X2 berpengaruh secara bersama-sama terhadap Y disebabkan karena nilai signifikan tidak lebih besar dari 0,05 dan nilai F hitung lebih besar dari F tabel. Didapatkan nilai R square sebesar 0,891 yang masuk kedalam kriteria regresi pengaruh kuat/erat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa angin dari luar dan adanya frekuensi bukaan berpengaruh terhadap sirkulasi angin di dalam ruangan.

Keputusan Pada Ruang A Lantai 4

a. Uji t

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-2.035	.833		-2.442	.027
	Angin Dari Luar (X1)	.917	.347	.214	2.645	.018
	Frekuensi Bukaan (X2)	.019	.002	.925	11.439	.000

a. Dependent Variable: Sirkulasi Angin Didalam (Y)

1. Hasil hipotesis pertama (HP1)
 Nilai signifikan pengaruh X1 terhadap Y sebesar $0,018 < 0,05$ dan hasil nilai T hitung $2,645 > t$ tabel $2,131$. Maka, dapat diketahui bahwa hipotesis pertama (HP1) berpengaruh X1 terhadap Y
2. Hasil hipotesis kedua (HP2)
 Nilai signifikan pengaruh X2 terhadap Y sebesar $0,000 < 0,05$ dan hasil nilai T hitung $11,439 > t$ tabel $2,131$. Maka, dapat diketahui bahwa hipotesis kedua (HP2) berpengaruh X2 terhadap Y

b. Uji f

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1.987	2	.993	68.921	.000*
	Residual	.216	15	.014		
	Total	2.203	17			

a. Predictors: (Constant), Frekuensi Bukaan (X2), Angin Dari Luar (X1)

Hasil hipotesis ketiga (HP3)
 Dari hasil tabel diatas nilai signifikan sebesar $0,000 < 0,05$ dan hasil nilai F hitung $68,921 > F$ tabel $3,63$. Maka (HP3) diterima, yang bermakna X1 dan X2 berpengaruh secara simultan terhadap Y.

c. Koefisien Determinasi

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.950 ^a	.902	.889	.12005

a. Predictors: (Constant), Frekuensi Bukaannya (X2), Angin Dari Luar (X1)

Dari hasil tabel diatas nilai R Square sebesar 0,889. Yang bermakna bahwa variabel X1 dan X2 berpengaruh secara simultan dengan Y sebesar 88,9%

Kesimpulan Ruang A Lantai 4

Dari hasil uji t di temukan bahwa hipotesis 1 berpengaruh X1 terhadap Y karena nilai dari signifikan lebih kecil dari 0,05 dan t hitung lebih besar dari T tabel, sedangkan hipotesis 2 berpengaruh X2 terhadap Y karena nilai dari signifikan lebih kecil dari 0,05 dan t hitung lebih besar dari T tabel. Selain itu, hipotesis ketiga dari hasil uji F bahwa X1 dan X2 berpengaruh secara bersama-sama terhadap Y disebabkan karena nilai signifikan tidak lebih besar dari 0,05 dan nilai F hitung lebih besar dari F tabel. Didapatkan nilai R square sebesar 0,889 yang masuk kedalam kriteria regresi pengaruh kuat/erat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa angin dari luar dan adanya frekuensi bukaan berpengaruh terhadap sirkulasi angin di dalam ruangan.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan berdasarkan hasil output diatas terlihat regresi berganda/ simultan antara Fasad dengan Sirkulasi Angin yang terjadi di setiap ruang menghasilkan angka 0,825 – 0,963. Angka tersebut menunjukkan bahwa regresi secara simultan antara fasad dan Sirkulasi Angin adalah Kuat atau Erat karena nilai “R” yang dihasilkan diantara 0,8 – 1 dalam kriteria regresi. Bila ditinjau dari standart kenyamanan, bangunan rusunawa ini secara umum nyaman dengan fasade eksistingnya.

Untuk rekomendasi dari permasalahan diatas adalah dalam data input bukaan yang memiliki sudut kemiringan dari 0°, 10°, 20°, 30°, 40°, 50° yang paling baik sesuai dengan standar yaitu : Untuk lantai 1 ruang A bukaan dengan kemiringan 30° adalah yang paling sesuai dengan standar kenyamanan ruang. Untuk lantai 2 ruang A bukaan dengan kemiringan 20° adalah yang paling sesuai dengan standar kenyamanan ruang.

Untuk lantai 3 dan 4 ruang A dengan kemiringan paling kecil 10° memiliki data input sebesar 0,3m/s hal ini tidak sesuai dengan standar kenyamanan, maka khususnya untuk lantai yang berada diatas disarankan bukaan jendela tidak melebihi 10°. Hal ini disebabkan laju angin tidak terhalangi oleh apapun adalah yang paling sesuai dengan standar kenyamanan ruang.

DAFTAR PUSTAKA

Damodar N., G. dan D. C. P. (2009) Basic Econometric 5th Edition. New York: McGraw –Hill.
 Galton, F. (1886) ‘The Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland’, Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland, Wiley, 15, pp. 246–263. doi: 10.2307/2841583.

- Kormaníková, L. et al. (2018) 'Parametric wind design', *Frontiers of Architectural Research*. Elsevier, 7(3), pp. 383–394. doi: 10.1016/J.FOAR.2018.06.005.
- Krstić-Furundžić, A., Vujošević, M. and Petrovski, A. (2019) 'Energy and environmental performance of the office building facade scenarios', *Energy*. Pergamon, 183, pp. 437–447. doi: 10.1016/J.ENERGY.2019.05.231.
- Lechner, N. (2001) *Heating, Cooling, Lighting, Design Methods for Architects*. New York: John Wiley & Sons.
- Lippsmeier, G. (1997) *Bangunan Tropis*. Jakarta: Erlangga.
- Moghtadernejad, S., Chouinard, L. E. and Mirza, M. S. (2018) 'Multi-criteria decision-making methods for preliminary design of sustainable facades', *Journal of Building Engineering*. Elsevier, 19, pp. 181–190. doi: 10.1016/J.JOBE.2018.05.006.
- Perpres (2011) 'UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 20 TAHUN 2011 TENTANG RUMAH SUSUN', (2009), pp. 11–50.
- Poshtiri, A. H. and Mohabbati, S. M. (2017) 'Performance analysis of wind catcher integrated with shower cooling system to meet thermal comfort conditions in buildings', *Journal of Cleaner Production*. Elsevier, 148, pp. 452–466. doi: 10.1016/J.JCLEPRO.2017.01.160.
- Sacht, H. et al. (2016) 'Study of Natural Ventilation in wind Tunnels and Influence of the Position of Ventilation Modules and Types of Grids on a Modular Façade System', *Energy Procedia*. Elsevier, 96, pp. 953–964. doi: 10.1016/J.EGYPRO.2016.09.173.
- Soegijanto (1993) *Standar tata cara perancangan konservasi energi pada bangunan gedung*. Seminar Hemat Energi dalam Bangunan. Surabaya: FT Arsitektur, UK Petra.
- Sugiyono (2003) *Metode Penelitian Bisnis*. Edisi 1. Bandung: Alfabeta.

Web:

<https://www.spssindonesia.com/2014/02/download-distribusi-nilai-tabel.html>
<http://kampungnesia.org/berita-kali-code--dinamika-kampung-kota-1.html>
<https://www.statistikian.com/2012/08/analisis-regresi-korelasi.html>
<https://teknikelektronika.com>