

# ANALISIS PENGARUH INFILTRASI PADA AC SPLIT INVERTER TERHADAP KECEPATAN PENDINGINAN DAN PENGHEMATAN ENERGI

Eko Dwi Wahono <sup>\*</sup>), Iskendar <sup>\*\*</sup>)

Program Studi Magister Teknik Mesin, Universitas Pancasila, Jakarta

Email: okeko2406@gmail.com

## ABSTRAK

Analisis hubungan antara infiltrasi dengan kecepatan pendinginan dan analisis hubungan antara infiltrasi dengan penghematan energi pada AC Inverter dan AC Bukan Inverter, untuk dapat mengetahui hubungan antara infiltrasi dengan kecepatan pendinginan dan hubungan antara infiltrasi dengan penghematan energi maka analisis regresi sederhana akan digunakan untuk mengetahui hubungan tersebut data yang dikumpulkan antara lain waktu, pembukaan pintu terbuka penuh,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ , dan  $\frac{1}{4}$ , temperatur dalam ruang (TD), temperatur luar ruang (TL), arus, tegangan dan faktor daya pada AC Inverter dan AC Bukan Inverter. Data temperatur dalam ruang serta waktu dan pembukaan pintu kemudian dihitung infiltrasi dan juga kecepatan pendinginan. Arus, tegangan dan faktor daya kemudian dihitung energi. Setelah infiltrasi, kecepatan pendinginan dan energi didapat dari perhitungan maka dilakukan analisis Regresi linear sederhana dan analisis Independent Sample T-Test. Analisis regresi dilakukan untuk mengetahui hubungan antara infiltrasi dengan kecepatan pendinginan. Hubungan antara infiltrasi dan penghematan energi, analisis ini dilakukan pada ruang yang menggunakan AC Inverter dan AC Bukan Inverter. Berdasarkan Independent Sample T-Test dengan perangkat lunak SPSS Konsumsi energi rerata AC Inverter dan AC Bukan Inverter tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Namun AC Inverter lebih unggul dibandingkan dengan AC Bukan Inverter karena arus AC Inverter dapat turun menjadi 2 ampere pada menit ke 40 hingga 60. Pada perhitungan penghematan energi pada AC Inverter dengan variabel rasio atau skala rasio pada infiltrasi pintu terbuka penuh,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ , dan  $\frac{1}{4}$  mencapai 16,25 %.

**Kata kunci:** Infiltrasi, Kecepatan Pendinginan, Penghematan Energi, AC Inverter

## ABSTRACT

*Analysis of the relationship between infiltration with cooling speed and analysis of the relationship between infiltration with energy savings in AC Inverters and Non-Inverter ACs, to be able to find out the relationship between infiltration with cooling speed and the relationship between infiltration with energy savings, a simple regression analysis will be used to determine the relationship data collected include time, door opening fully open,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ , and  $\frac{1}{4}$ , indoor temperature (TD), outdoor temperature (TL), current, voltage and power factor on AC Inverters and Non-Inverter ACs. Temperature data in space and time and door opening then calculated infiltration and also cooling speed. Current, voltage and power factor are then calculated energy. After infiltration, cooling speed and energy obtained from calculations, a simple linear regression analysis and Independent Sample T-Test analysis are performed. Regression analysis was performed to determine the relationship between infiltration and cooling speed. The relationship between infiltration and energy savings, this analysis is carried out in a room that uses AC Inverter and AC Non Inverter. Based on the Independent Sample T-Test with SPSS software the average energy consumption of AC Inverters and Non-Inverter ACs does not have a significant difference. However, AC Inverters are superior compared to Non Inverter ACs because the AC Inverter current can drop to 2 amperes in the 40th to 60th minutes. In the calculation of energy savings on AC Inverters with variable ratios or ratio scales on infiltration of fully open doors,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ , and  $\frac{1}{4}$  reached 16.25%.*

**Keywords:** Infiltration, Cooling Speed, Energy Savings, AC Inverter

## 1. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sekarang ini alat pendingin ruang (AC split) sudah menjadi bagian yang sangat penting untuk digunakan karena iklim Indonesia adalah tropis sehingga temperatur yang tinggi lebih terasa dan membuat kurang nyaman. Suhu di Jakarta dapat berkisar dari 22,7

°C – 35,8 °C. Pada saat ini alat pendingin ruang (AC split) dengan berbagai macam variasi merek maupun daya, dapat dijumpai alat pendingin ruang dengan daya mulai dari  $\frac{1}{2}$  PK sampai dengan 2 PK.

Pada alat pendingin ruang di dalamnya menggunakan sistim refrigerasi kompresi uap

yang memiliki 4 (empat) komponen utama yaitu kompresor, kondensor, katup ekspansi/ pipa kapiler dan evaporator. Kompresor berfungsi untuk menaikkan tekanan dan temperatur refrigerant yang berfase uap. Kondensor berfungsi untuk mengubah wujud refrigeran dari gas menjadi cair. Katup ekspansi/ pipa kapiler berfungsi untuk menurunkan tekanan dan temperatur refrigeran. Evaporator berfungsi untuk mengubah wujud refrigerant dari cair ke gas.

Alat pendingin ruang dengan alat inverter adalah suatu sistem penyejuk dengan memanfaatkan tegangan DC (Direct Current) menjadi tegangan AC (Alternating Current) dan juga hemat energi sehingga diharapkan konsumen dapat beralih untuk memilih alat pendingin ruang dengan alat inverter ini. Dalam hal ini penelitian yang dilakukan adalah menghitung infiltrasi, kecepatan pendinginan dan penghematan energi, semoga dari hasil penelitian ini dapat menjadi acuan praktis pada alat pendingin dengan inverter, untuk mengetahui sejauh mana kecepatan pendingin dan penghematan energi dapat dicapai.

Pada ruang yang memiliki alat pendingin pasti akan terasa sejuk dan nyaman namun hal itu tidaklah dapat terjadi kalau ada bagian dari ruang tersebut selalu dalam keadaan terbuka. Biasanya bukaan pintu menjadi hal yang sering dilakukan karena aktivitas pekerjaan dalam ruang sehingga infiltrasi harus dihindari agar pendinginan tercapai sesuai dengan yang diinginkan dan dapat menghemat energi. Untuk dapat mengetahui hubungan antara infiltrasi dengan kecepatan pendinginan dan hubungan antara infiltrasi dengan penghematan energi maka analisis regresi sederhana akan digunakan untuk mengetahui hubungan tersebut.

Sebagai bahan untuk studi literatur pada analisis pemanfaatan inverter pada alat pendingin ruang terhadap kecepatan pendingin dan pemanfaatan energi adalah:

Pada jurnal ini dibahas bahwa energi yang dihasilkan oleh AC inverter lebih bagus dari pemakaian AC konvensional itu disebabkan karena daya dan arus yang dihasilkan oleh AC inverter lebih baik dari pada AC konvensional. Pada AC inverter waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu yang ditentukan oleh remote tidak terlalu lama maka dari itu energi yang dipakai oleh AC inverter tidak terlalu besar itu disebabkan arusnya turun [1].

Masuknya udara ke dalam bangunan ber-AC adalah hal biasa dan tidak dapat dihindari sepenuhnya. Udara yang diinfiltrasi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap beban pendinginan. Untuk konstruksi kecil seperti rumah, masalah ini tidak perlu dipertimbangkan,

tetapi dalam konstruksi besar sebagai mal itu adalah salah satu faktor yang harus dipertimbangkan karena akan meningkatkan investasi dan biaya operasi. Lokasi yang benar dan jenis pintu yang dipilih dapat mengurangi beban pendinginan, meskipun mungkin tidak dapat diterima dari sudut pandang arsitektur [2].

Kebocoran udara melalui selubung bangunan ke dalam gedung memiliki dampak yang cukup besar berdampak pada beban energi dan akibatnya permintaan energi dan biaya energi bangunan. Fenomena ini dikenal sebagai infiltrasi yang terjadi melalui berbagai bukaan dan tempat-tempat di amplop bangunan bervariasi dari bukaan besar seperti pintu dan jendela untuk retakan dan celah-celah kecil. Selain memengaruhi beban energi bangunan, infiltrasi berdampak pada kualitas udara dalam ruangan dan dapat menyebabkan masalah akumulasi kelembaban di dalam bangunan [3].

Investigasi eksperimental pada tingkat infiltrasi melalui pintu otomatis dilakukan di ruang eksperimen dengan tiga pintu otomatis. Laju infiltrasi eksperimental yang diuji mencapai  $617 \text{ m}^3/\text{jam}$ , yang setara dengan udara luar yang ditempati 47% dari udara luar dipasok ke kamar. Hasil dari laju infiltrasi meningkat dengan peningkatan suhu dengan beda temperatur antara didalam dan luar ruang. Berdasarkan aliran udara pasokan-kembali yang tidak seimbang dalam sistem HVAC, laju infiltrasi total dikoreksi dengan kombinasi aliran udara kounter dan eksfiltration dan pertukaran kunci udara untuk mengembangkan korelasi yang dapat diandalkan. Korelasi ini memungkinkan prediksi laju infiltrasi melalui pintu otomatis dengan siklus pembukaan dan penutupan pintu. Perbedaan hasil perhitungan  $580 \text{ m}^3/\text{jam}$  laju infiltrasi dibandingkan dengan hasil eksperimen  $617 \text{ m}^3/\text{jam}$  adalah sekitar 6% untuk suhu dalam dan luar ruangan masing-masing 18 C dan 1 C. Ketika suhu luar naik dari 1 C ke 4 C, laju infiltrasi dihitung berubah dari  $580 \text{ m}^3/\text{jam}$  menjadi  $466 \text{ m}^3/\text{jam}$  [4].

Model aliran udara terintegrasi untuk AccuRate, rumah benchmark alat pemeringkatan bintang energi banyak digunakan di Australia. Model dikembangkan dengan menerapkan model infiltrasi multi-zona jaringan menjadi model pembukaan besar yang ada. Studi kasus menggunakan 10 rumah di Melbourne, Australia, menunjukkan bahwa rata-rata yang diprediksi tingkat infiltrasi berada dalam 12,6% dari hasil tes pintu blower dengan standar deviasi 1,6%. Model studi juga menunjukkan bahwa rata-rata tingkat infiltrasi 10 rumah bisa dikurangi sekitar 52% dengan menyegel jalur kebocoran udara utama, yang dapat menghasilkan rata-rata pengurangan 7% pada pemanasan dan pendinginan ruang

tahunan beban untuk 10 rumah. Juga ditemukan bahwa kinerja energi per jam tahunan simulasi menggunakan model aliran udara baru membutuhkan sekitar 15 menit dibandingkan dengan sekitar 1 menit menggunakan model infiltrasi sederhana yang ada di engine AccuRate [5].

Untuk mengidentifikasi dan mengukur jumlah infiltrasi dalam suatu bangunan karena infiltrasi mempengaruhi kualitas udara dalam ruangan dan beban pemanasan dan pendinginan pada bangunan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji tingkat infiltrasi bangunan tempat tinggal yang sesuai ke area unit, level unit, kondisi musiman, dan keberadaan jendela eksterior balkon. Pengukuran secara bersamaan dilakukan di unit tingkat rendah, menengah, dan tinggi di Jakarta gedung yang sama lebih dari 24 jam. Tingkat infiltrasi diukur berdasarkan musim dan rata-rata infiltrasi tingkat sekitar 0,2 ACH selama musim panas dan musim gugur dan 0,6 ACH selama musim dingin. Infiltrasi itu Tingkat menurut tingkat menunjukkan bahwa tingkat infiltrasi cenderung lebih tinggi di unit tingkat rendah selama musim gugur dan musim dingin Tingkat infiltrasi meningkat karena perbedaan suhu di dalam dan luar ruangan meningkat [6].

Pergerakan udara melalui pintu ruangan berpendingin, menggunakan keduanya pendekatan numerik dan eksperimental. Pertama, perbandingan dibuat antara eksperimen yang diamati tingkat infiltrasi dan prediksi oleh tujuh model empiris. Untuk kondisi pengujian yang berbeda dari yang spesifik konfigurasi laboratorium dalam analisis (ruang pendingin pada skala laboratorium), laju infiltrasinya adalah diukur menggunakan teknik gas tracer. Model numerik tiga dimensi dikembangkan untuk mensimulasikan fenomena perpindahan panas dan massa, menggunakan kode CFD komersial (ANSYS-CFX®). Untuk simulasi, turbulensi Efek diperhitungkan menggunakan model turbulensi  $k-\omega$  SST. Hasil CFD menunjukkan kesepakatan yang baik dengan data eksperimental, mengonfirmasi bahwa model numerik sesuai untuk mengevaluasi fenomena fisik ini. Hasil percobaan dan numerik menunjukkan bahwa level aliran netral terletak di atas [7].

Dengan alat pendingin dalam hal ini AC yang menggunakan inverter dalam penelitian ini dapat memiliki tujuan sebagai berikut:

- a. Menganalisis pengaruh infiltrasi terhadap kecepatan pendinginan dan penghematan energi pada penggunaan alat pendingin berinverter.
- b. Menganalisis kecepatan pendingin pada alat pendingin dengan inverter, unit dalam

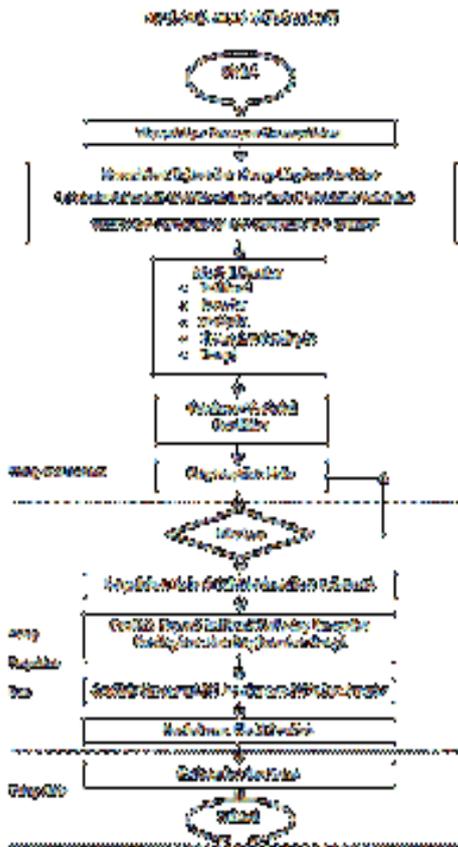
model FTKC25QVM4, 50/60 Hz; 220-240/220-230 Vf; daya 12 W, arus kerja 0,13 A. Unit luar model RKC25QVM4; daya kerja 680 W; arus kerja 3,2 A; bahan pendingin R 32.

Menganalisis pemakaian energi listrik dengan melakukan pengukuran perbandingan antara AC inverter dengan AC bukan inverter.

## 2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yaitu suatu materi ilmu pengetahuan untuk mendapatkan hasil yang mendalam dari sistematisasi atau langkah-langkah penelitian. Penelitian adalah suatu cara atau tindakan untuk menyelidiki suatu keadaan diri serta alasan untuk mendapatkan konsekuensi untuk hal yang khusus. Dalam metode penelitian banyak digunakan beberapa macam, diantaranya adalah metode eksperimental.

Objek penelitian adalah Variabel atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian, sedangkan subjek penelitian merupakan tempat dimana variabel melekat [8]. Sehingga objek penelitian ini adalah infiltrasi yang menjadi variabel bebas dimana infiltrasi ini mempengaruhi kecepatan pendinginan dan juga infiltrasi mempengaruhi penghematan energi. Subjek penelitiannya adalah AC inverter dan AC bukan inverter serta ruangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ukuran 8m x 4m x 3m.



Gambar 1. Diagram Alir

Identifikasi Variabel

Variabel adalah sesuatu yang dijadikan objek pengamatan dalam penelitian. Dari definisi tersebut adalah bahwa dalam penelitian terdapat sesuatu yang dapat dijadikan objek sasaran disebut variabel, sehingga variabel merupakan inti dari penelitian untuk dapat diobservasi atau diukur. Variabel merupakan alat penelitian yaitu sesuatu yang memiliki konsep nilai.

Variabel Penelitian

Penelitian ini adalah analisis pengaruh infiltrasi terhadap kecepatan pendinginan dan penghematan energi. Peneliti melakukan analisis regresi terhadap AC Inverter dan analisis regresi pada AC Bukan Inverter. Setelah itu konsumsi energi dari AC Inverter dan AC Bukan Inverter dianalisis melalui Analisis Independent Sample T-test.



Gambar 2. Hubungan Infiltrasi Terhadap Kecepatan Pendinginan

Dari gambar 2. untuk analisis regresi linear sederhana dengan perangkat lunak SPSS, X11 merupakan infiltrasi atau variabel bebas (X) sedangkan Y11 merupakan kecepatan pendinginan atau variabel terikat (Y).



Gambar 3. Hubungan Infiltrasi Terhadap Penghematan Energi

Dari gambar 3. untuk analisis regresi linear sederhana dengan perangkat lunak SPSS, X11 merupakan infiltrasi atau variabel bebas (X) sedangkan Y12 merupakan penghematan energy atau variabel terikat (Y).

Sedangkan untuk analisis komparasi adalah hasil dari konsumsi energi listrik yang terjadi pada AC Inverter maupun AC Bukan Inverter sehingga



Gambar 4. Hubungan Penghematan Energi AC Inverter Terhadap Penghematan Energi AC Bukan Inverter

Dari gambar 4. untuk analisis Independent Sample T-Test dengan perangkat lunak SPSS, Y12 merupakan penghematan energi AC inverter sedangkan Y21 merupakan penghematan energi AC bukan inverter.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecepatan pendinginan pada alat pendingin dipengaruhi oleh banyaknya aliran udara dari blower melalui evaporator. Aliran udara penyegar dari blower (Vf) untuk AC Inverter sebesar 9 m<sup>3</sup>/men. Sedangkan Vs didapat dari pembacaan diagram Psikrometri antara suhu TD 23,8 °C dan RH 58% dengan nilai 0,866 m<sup>3</sup>/kg. Jumlah aliran udara pada ruangan dapat dihitung dengan formula:

$$G = \frac{Vf}{Vs} \tag{1}$$

$$G = \frac{0,15 \text{ m}^3/\text{s}}{0,866 \text{ m}^3/\text{kg}} = 0,1752 \text{ kg/s}$$

Sehingga formula Laju Pendinginan adalah

$$Qp = G \cdot Cp \cdot \Delta T \quad (2)$$

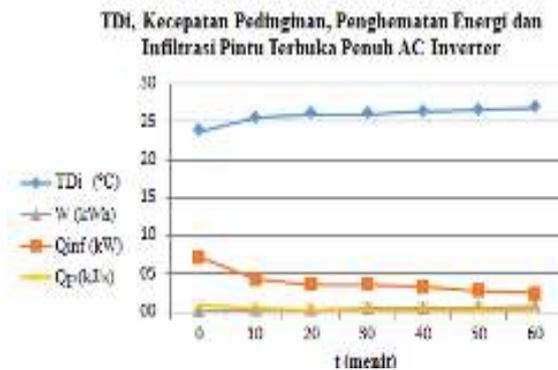
$$= 0,1752 \text{ kg/s} \times 1,055 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}$$

$$\times 4,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$= 0,776 \text{ kJ/s}$$

Dari hasil pengukuran infiltrasi ini di mana ruang yang sama dan AC yang digunakan adalah AC inverter dan bukan inverter sehingga pengukuran dilakukan dengan beberapa parameter seperti waktu bukaan pintu, temperatur dalam, temperatur luar ruang. Untuk memudahkan dalam membandingkan antara hasil pengukuran maka grafik harus dengan gambar.

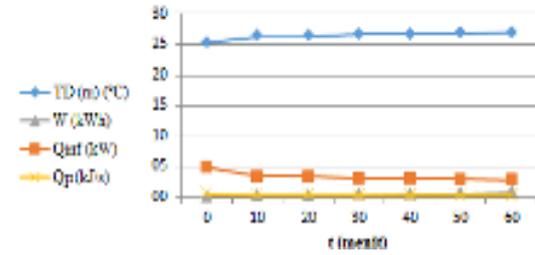
Pada hasil pengukuran dalam ruang (TD), pengukuran Kecepatan Pendinginan, Penghematan Energi dan Infiltrasi Pintu Terbuka Penuh AC Inverter dan AC Bukan Inverter agar dapat dibaca dan dipahami dibuat grafik sebagai berikut :



Gambar 5. Grafik TDi, Kecepatan Pendinginan, Penghematan Energi dan Infiltrasi Pintu Terbuka Penuh AC Inverter

Dari Gambar 5. temeperatur udara luar adalah 28 °C, sedangkan temperatur Dalam TDi 23,8 °C sampai dengan 26,9 °C, kecepatan pendinginan 0,766 kJ/s sampai dengan 0,205 kJ/s, penghematan energi 0,000 kWh sampai 0,598 kWh dan infiltrasi 7,177 kW sampai 2,484 kW.

TD(ni), Kecepatan Pendinginan, Penghematan Energi dan Infiltrasi Pintu Terbuka Penuh AC Bukan Inverter



Gambar 6. Grafik TD(ni), Kecepatan Pendinginan, Penghematan Energi dan Infiltrasi Pintu Terbuka Penuh AC Bukan Inverter

Dari Gambar 6. temperatur udara luar adalah 28 °C, sedangkan temperatur Dalam TD(ni) 25,3 °C sampai dengan 26,9 °C, kecepatan pendinginan 0,573 kJ/s sampai dengan 0,232 kJ/s, penghematan energi 0,000 kWh sampai 0,763 kWh dan infiltrasi 5,010 kW sampai 2,867 kW.

Analisis regresi linear sederhana menggunakan perangkat lunak SPSS dilakukan agar hasilnya lebih akurat dan dari persamaan regresi yang diperoleh dapat dibuatkan kurva. Sehingga dengan adanya gambar kurva tersebut dapat diketahui hubungan antara infiltrasi dengan kecepatan pendinginan dan juga hubungan antara infiltrasi dengan penghematan energy.

Tabel 1. Analisis Infiltrasi Terhadap Kecepatan Pendinginan AC Inverter Pintu Terbuka Penuh

Model		Coefficients <sup>a</sup>				
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-.080	.014		-5.849	.002
	Infiltrasi Pintu Terbuka penuh AC Inverter	.120	.003	.998	36.459	.000

a. Dependent Variable: Kecepatan Pendinginan

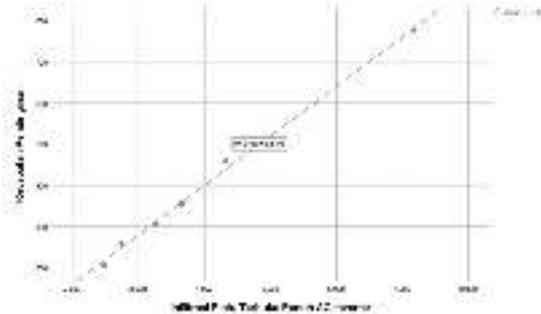
Sumber data: output IBM SPSS Statistics 25

Dari tabel 4.2. nilai signifikansi infiltrasi pintu terbuka penuh sebesar 0,000 sedangkan nilai

(Constant) (a) sebesar -0,80 sedang nilai Infiltrasi pintu terbuka penuh (b) koefisien regresinya sebesar 0,120, sehingga persamaan regresi dapat ditulis :

$$Y = a + bX$$

$$Y = -0,80 + 0,120 X$$



Gambar 7. Kurva Analisis Infiltrasi Terhadap Kecepatan Pendinginan AC Inverter Pintu Terbuka Penuh  $Y = -0,80 + 0,120 X$

Dari gambar 7. nilai infiltrasi sebesar 7,117 kW sampai dengan 2,484 kW, sedangkan nilai kecepatan pendinginan 0,776 kJ/s sampai dengan 0,205 kJ/s sehingga dapat diargumentasikan bahwa :

- Kontanta sebesar -0,80 artinya nilai kontanta variabel Infiltrasi pintu terbuka penuh -0,80
- Koefisien regresi X sebesar 0,121 yang artinya setiap penambahan 1% nilai infiltrasi pintu terbuka penuh maka Kecepatan pendinginan bertambah sebesar 0,121. Koefisien regresi (+) sehingga arah pengaruh variabel X terhadap Y positif.

Jadi variabel X berpengaruh terhadap variabel Y

Tabel 2. Analisis Infiltrasi Terhadap Energi AC Inverter Pintu Terbuka Penuh

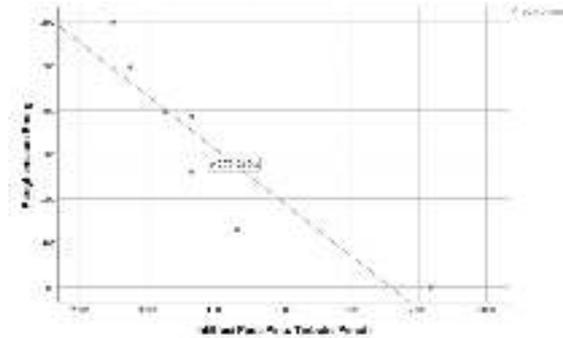
Coefficients <sup>a</sup>						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error			
1	(Constant)	.791	.105		7.511	.001
	Infiltrasi Pada Pintu Terbuka Penuh	-.120	.025	-.904	-4.739	.005

a. Dependent Variable: Penghematan Energi

Dari tabel 4.3. nilai signifikansi infiltrasi pintu terbuka penuh sebesar 0,005 sedangkan (Constant) (a) sebesar 0,791 sedang nilai Infiltrasi pintu terbuka penuh (b) koefisien regresinya sebesar -0,120, sehingga persamaan regresi dapat ditulis :

$$Y = a + bX$$

$$Y = 0,791 - 0,120 X$$



Gambar 8. Kurva Analisis Infiltrasi Terhadap Energi AC Inverter Pintu Terbuka Penuh  $Y = 0,791 - 0,120 X$

Dari gambar 8. nilai infiltrasi sebesar 7,117 kW sampai dengan 2,484 kW, sedangkan nilai penghematan energi sebesar 0 kWh sampai dengan 0,598 kWh sehingga dapat diargumentasikan bahwa :

- Kontanta sebesar 0,791 artinya nilai kontanta variabel Penghematan Energi 0,791
- Koefisien regresi x sebesar 0,120 yang artinya setiap penambahan 1% nilai infiltrasi maka Penghematan Energi bertambah sebesar -0,120. Koefisien regresi (-) sehingga arah pengaruh variabel X terhadap Y negatif.

Berdasarkan nilai signifikansi = 0,05 maka pada analisis regresi dengan perangkat lunak SPSS ini peneliti dalam mengambil keputusan menggunakan acuan yaitu membandingkan nilai  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$ . Nilai  $t_{hitung}$  -4.739 sedangkan nilai  $t_{tabel}$  di cari dengan formula sebagai berikut :

$$t_{tabel} = (a/2 ; n - k - 1)$$

$$= (0,05/2 ; 7 - 1 - 1)$$

$$= (0,025 ; 5) \{ \text{Dilihat pada distribusi nilai dengan } t_{tabel} \}$$

$$= 2,57058 \approx 2,571$$

Karena Jika nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  berarti variabel X berpengaruh terhadap variabel

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan antara AC Inverter dan AC Bukan Inverter maka penulis dapat kesimpulan sebagai berikut :

- Dengan perangkat lunak SPSS dengan metode analisis regresi linear sederhana Infiltrasi sebagai variabel bebas (X1) pada ruangan yang memakai AC Inverter dan AC Bukan Inverter berpengaruh terhadap Kecepatan Pendingin sebagai variabel terikat (Y1) atau dengan kata lain semakin lama pintu terbuka baik pintu terbuka penuh,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ , dan  $\frac{1}{4}$  maka kecepatan pendinginan akan menurun. Dari hasil analisis infiltrasi terhadap kecepatan pendinginan AC Inverter pintu terbuka penuh didapat persamaan  $Y = -0,80 + 0,121 X$  maka koefisien regresi X sebesar 0,121 yang artinya setiap penambahan 1% nilai infiltrasi pintu terbuka penuh maka Kecepatan pendinginan bertambah sebesar 0,121. Koefisien regresi (+) sehingga arah pengaruh variabel X terhadap Y positif.
- Dengan perangkat lunak SPSS dengan metode analisis regresi sederhana Infiltrasi sebagai variabel bebas (X1) pada ruangan yang memakai AC Inverter dan AC Bukan Inverter berpengaruh terhadap penghematan energi sebagai variabel terikat (Y2) atau dengan kata lain semakin lama pintu terbuka baik pintu terbuka penuh,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ , dan  $\frac{1}{4}$  maka energi yang dikonsumsi akan meningkat. Dari hasil analisis infiltrasi terhadap penghematan energi AC Inverter pintu terbuka penuh didapat persamaan regresi  $Y = 0,791 - 0,120 X$  maka koefisien regresi X sebesar 0,120 yang artinya setiap penambahan 1% nilai infiltrasi maka Penghematan Energi bertambah sebesar -0,120. Koefisien regresi (-) sehingga arah pengaruh variabel X terhadap Y negatif.
- Berdasarkan Independent Sample T-Test dengan perangkat lunak SPSS Konsumsi energi rerata AC Inverter dan AC Bukan Inverter tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Namun AC Inverter lebih unggul dibandingkan dengan AC Bukan Inverter karena arus AC Inverter dapat turun menjadi 2 ampere pada menit ke 40 hingga 60.
- Pada perhitungan penghematan energi pada AC Inverter dengan variabel rasio

atau skala rasio pada infiltrasi pintu terbuka penuh,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ , dan  $\frac{1}{4}$  mencapai 16,25 %.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Ruwah Joto, Studi Perbandingan Dengan Pemakaian Energi Air Conditioner Inverter Dengan Air Conditioner Konvensional, jurnal Eltek Volume 11 No.1, 2013.
2. M. Yahya Nasution, Pengaruh Udara Infiltrasi Terhadap Beban Pendinginan, jurnal Sistem Teknik Industri Volume 7 No.1, 2005.
3. Chadi Younes, Caesar Abi Shdid dan Girma Bitsuamlak, Air Infiltration Through Building Envelopes: A Review, jurnal Of Building Physics 2012.
4. Georgios H. Vatisstas, Dekang Chen, Tzu-Fang Chen dan Sui Lin, Prediction Of Infiltration Rates Through An Automatic Door, jurnal Elsevier, 2006.
5. Zhengen Ren dan Dong Chen, Estimation Of Air Infiltration For Australian Housing Energi Analysis, jurnal Of Building Physics, 2015.
6. Goopy Hong dan Byungseon Sean Kim, Field Measurements Of Infiltration Rate In High Rise Residential Buildings Using The Constant Concentration Method, jurnal Elsevier, 2015.
7. J.C. Conjalves, J.J. Costa, A.M.G. Lopes, Analysis Of The Air Infiltration Through The Doorway Of A Refrigerated Room Using Different Approaches, jurnal Elsevier 2019.
8. Anonim. 2016. [www.rumusstatistik.com.id](http://www.rumusstatistik.com.id)