

PENGARUH AKTIFITAS ORANG DAN JUMLAH UDARA SEGAR TERHADAP BEBAN PENDINGIN DAN KELEMBABAN UDARA RUANGAN

Maryadi

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam As-Syafi'iyah, Jakarta Timur, Indonesia
Email: maryadimesinuia@gmail.com

Abstrak

Udara segar pada umumnya merupakan udara yang berada di luar ruangan suatu bangunan gedung seperti perkantoran, hotel, apartemen dan pusat perbelanjaan. Udara segar sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup termasuk manusia untuk proses pernafasan. Suatu ruangan akan terasa pengap dan cenderung udaranya lembab apabila ruangan tersebut tidak disuplai oleh udara segar. Aktifitas dan jumlah orang yang berada pada suatu ruangan akan mempengaruhi kebutuhan udara segar. Kapasitas beban pendingin dan kelembaban udara di dalam ruangan sangat dipengaruhi oleh aktifitas orang dan jumlah udara segar yang masuk ke dalam ruangan tersebut. Semakin banyak udara segar yang dimasukkan ke dalam ruangan akan mengakibatkan kapasitas beban pendingin dan kelembaban udara di dalam ruangan semakin tinggi, dan aktifitas orang di dalam ruangan tersebut semakin berat akan mengakibatkan kapasitas beban pendingin dan kelembaban udara di dalam ruangan semakin tinggi juga. Dan begitu juga sebaliknya semakin sedikit udara segar yang dimasukkan ke dalam ruangan akan mengakibatkan kapasitas beban pendingin dan kelembaban udara di dalam ruangan semakin rendah, dan aktifitas orang di dalam ruangan tersebut semakin ringan akan mengakibatkan kapasitas beban pendingin dan kelembaban udara di dalam ruangan semakin rendah. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh aktifitas orang dan jumlah udara segar yang dimasukkan ke dalam ruangan terhadap kapasitas beban pendingin dan kelembaban udara di dalam ruangan tersebut dengan bantuan software HAP 4.90.

Kata Kunci : kelembaban udara; udara segar; ruangan

Abstract

Fresh air is generally the air that is outside a building such as offices, hotels, apartments and shopping centers. Fresh air is needed by living things, including humans, for the respiratory process. A room will feel stuffy and tend to have humid air if the room is not supplied with fresh air. Activities and the number of people in a room will affect the need for fresh air. The cooling load capacity and humidity in the room are strongly influenced by the activities of people and the amount of fresh air that enters the room. The more fresh air that is put into the room, the higher the cooling load capacity and humidity in the room, and the heavier the activities of the people in the room, the higher the cooling load

capacity and humidity in the room. And vice versa, the less fresh air that is put into the room, the lower the cooling load capacity and humidity in the room, and the lighter activities of people in the room will result in lower cooling load capacity and lower humidity in the room. To find out how much influence people's activities and the amount of fresh air put into the room on the cooling load capacity and humidity in the room with the help of HAP 4.90 software.

Keywords: *air humidity; fresh air; room*

Received: 2021-10-20; Accepted: 2021-11-05; Published: 2021-11-20

Pendahuluan

Untuk wilayah Indonesia umumnya memiliki kelembaban udara yang tinggi terlebih lagi daerah-daerah yang terletak dekat dengan pantai. Pada suatu bangunan gedung meskipun sudah menggunakan mesin pendingin ruangan terkadang masih terjadi kelembaban udara yang tinggi pada ruangan tersebut. Hal tersebut dapat terjadi karena dipengaruhi oleh beberapa hal, seperti aktifitas orang di ruangan dan jumlah udara segar yang dimasukkan ke dalam ruangan tersebut.

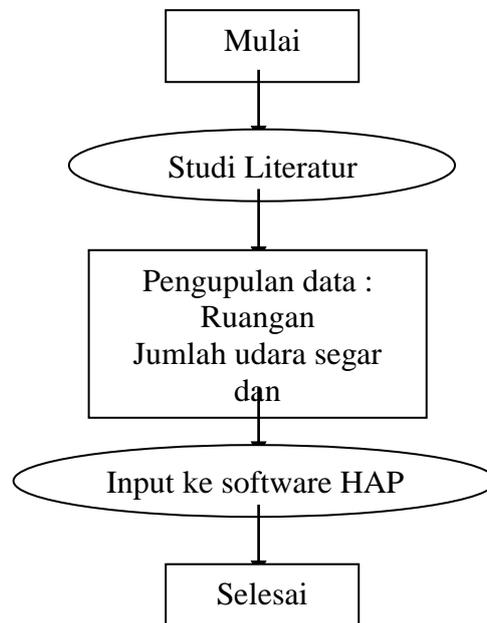
Kebutuhan udara segar ditentukan oleh jumlah orang dan aktifitas orang yang berada di dalam bangunan tersebut. Udara segar sangat dibutuhkan oleh orang yang berada di sebuah bangunan gedung seperti perkantoran, apartemen, hotel dan pusat perbelanjaan. Jika suatu bangunan gedung tersebut di atas tidak ada udara segar yang masuk, maka kondisi ruangan akan terasa pengap dan sesak serta udaranya tidak terasa segar (Saito, 1998).

Pendingin ruangan merupakan peralatan pada bangunan gedung yang memiliki kebutuhan listrik yang sangat besar, sekitar 60% dari kebutuhan listrik total gedung untuk mensuplai sistem pendingin (Saito, 1998). Meskipun demikian untuk memberi kenyamanan pengguna, bangunan gedung tersebut biasanya dilengkapi dengan mesin pendingin ruangan (Purwoko, 2018). Hal tersebut sesuai perkembangan jaman saat ini banyak sekali bangunan gedung bertingkat yang dibangun (Yuwono, 2007).

Udara segar yang dimasukkan ke dalam bangunan gedung tersebut akan mempengaruhi kelembaban udara dan kapasitas beban pendingin semakin banyak udara segar yang masuk maka, semakin besar juga kelembaban udara dan kebutuhan kapasitas beban pendingin dan begitu juga sebaliknya semakin sedikit udara segar yang masuk maka, semakin kecil juga kelembaban udara dan kebutuhan kapasitas beban pendingin (Nasional, 2011).

Metode Penelitian

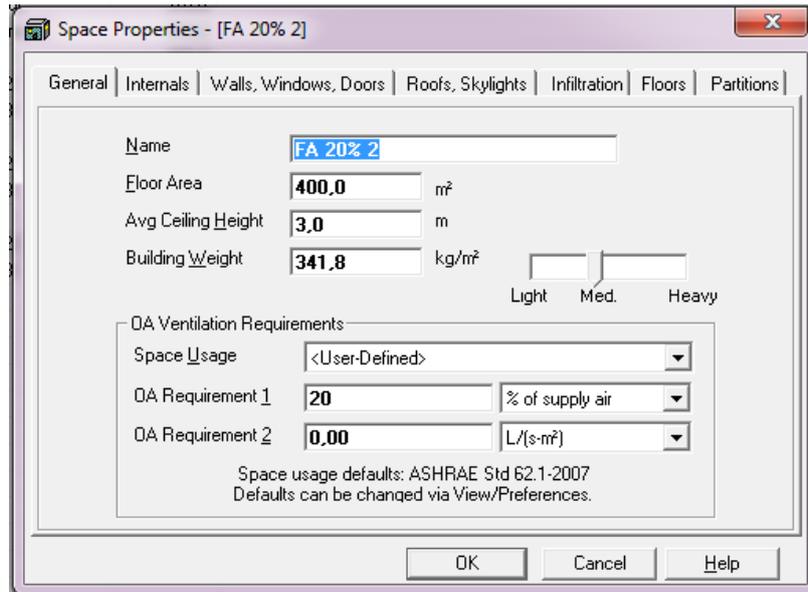
Sistematika penelitian merupakan suatu diagram alir yang digunakan dalam proses penelitian. Adapun sistematika penelitian yang berjudul “Pengaruh Aktifitas Orang dan Jumlah Udara Segar Terhadap Beban Pendingin dan Kelembaban Udara Ruangan” berdasarkan tahapan dalam diagram alir sebagai berikut:



Gambar 1
Diagram Alir Proses Penelitian

Studi literatur dapat dilakukan dengan mengumpulkan semua data yang berhubungan dengan penggunaan jumlah udara segar yang digunakan pada sebuah bangunan gedung. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan informasi yang berguna untuk perhitungan ini. Informasi dapat ditemukan dari internet, jurnal penelitian, buku dan konsultan perencana.

Dalam penelitian ini akan menggunakan parameter yang sama semua untuk masukkan kedalam software, kecuali pada aktifitas orang dan jumlah udara segar yang digunakan. Untuk aktifitas orang akan menggunakan tiga jenis aktifitas, yaitu aktifitas kerja ringan, sedang dan berat. Sedangkan untuk jumlah udara segar akan menggunakan empat jenis kapasitas, yaitu jumlah udara segar sebanyak 5%, 10%, 15% dan 20% (Carrier, 1965).



Gambar 2

Tampilan software HAP 4.90 untuk masukkan data jumlah udara segar

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1 dibawah adalah hasil dari perhitungan beban pendingin dan kelembaban udara ruangan dengan menggunakan data beberapa aktifitas orang dan jumlah udara segar yang berbeda. Terlihat bahwa pada jumlah udara segar yang sama sedangkan aktifitas yang berbeda terdapat kenaikan kelembaban udara ruangan dan kapasitas beban pendingin dengan aktifitas yang semakin berat. Sedangkan pada aktifitas yang sama dengan jumlah udara segar yang berbeda ada kenaikan kapasitas beban pendingin pada saat jumlah udara segar semakin tinggi, akan tetapi tingkat kelembaban udara ruangan masih tidak berubah atau masih sama.

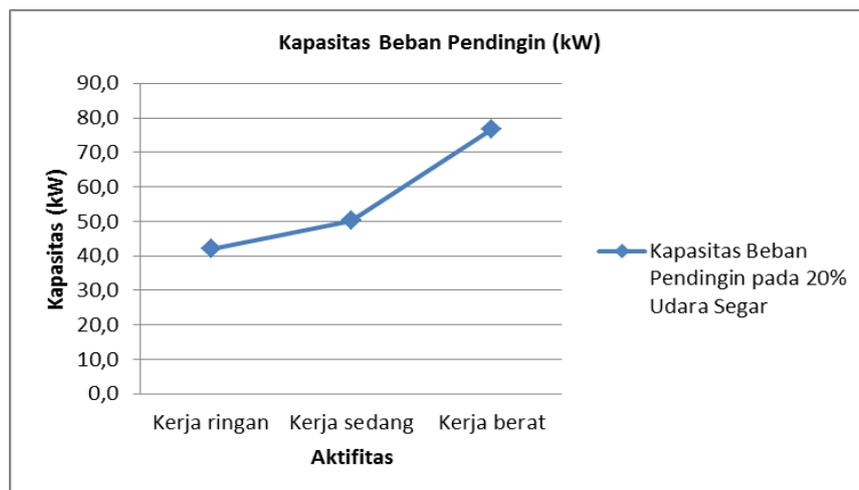
Tabel 1
Hasil Perhitungan Beban Pendingin dan Kelembaban

No.	Jumlah Udara Segar (%)	Aktifitas	Kapasitas Beban Pendingin (kW)	Kelembaban Udara Ruangan (%)
1	5	Kerja Ringan	31,4	53
2	5	Kerja Sedang	40,5	61
3	5	Kerja Berat	63,9	67
4	10	Kerja Ringan	34,9	53
5	10	Kerja Sedang	43,7	61
6	10	Kerja Berat	68,2	67
7	15	Kerja Ringan	38,5	53
8	15	Kerja Sedang	47,0	61
9	15	Kerja Berat	72,5	67
10	20	Kerja Ringan	42,0	53

Pengaruh Aktifitas Orang dan Jumlah Udara Segar Terhadap Beban Pendingin dan Kelembaban Udara Ruangan

11	20	Kerja Sedang	50,2	61
12	20	Kerja Berat	76,7	67

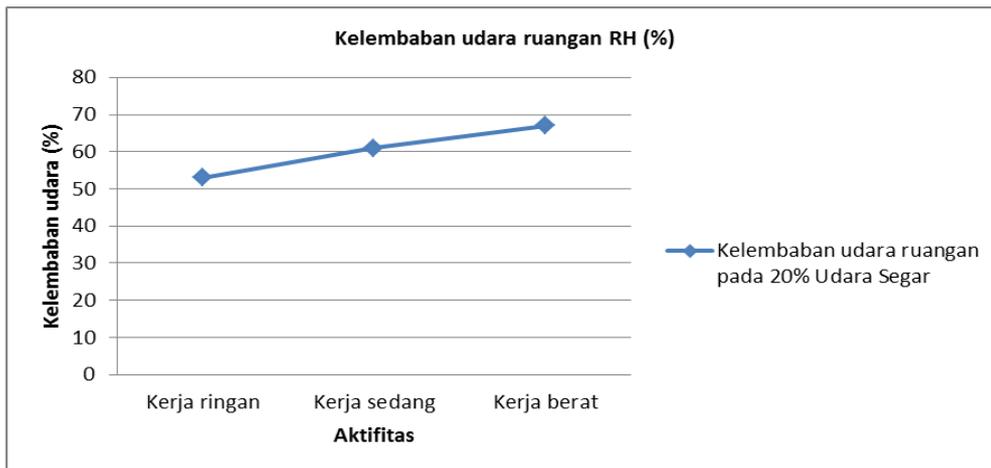
Berdasarkan grafik di gambar 6 merupakan grafik untuk udara segar 20%, grafik tersebut menggambarkan hasil perhitungan dari software antara kapasitas beban pendingin dengan aktifitas orang. Untuk aktifitas kerja ringan didapat kapasitas beban pendingin sebesar 42,0 kW dan untuk aktifitas sedang didapat kapasitas beban pendingin sebesar 50,2 kW, sedangkan untuk aktifitas berat didapat kapasitas beban pendingin sebesar 76,7 kW. Pada grafik tersebut tergambar bahwa semakin aktifitas orang semakin berat, maka kapasitas beban pendingin semakin bertambah besar.



Gambar 3

Grafik antara kapasitas beban pendingin dengan aktifitas orang pada udara segar 20%

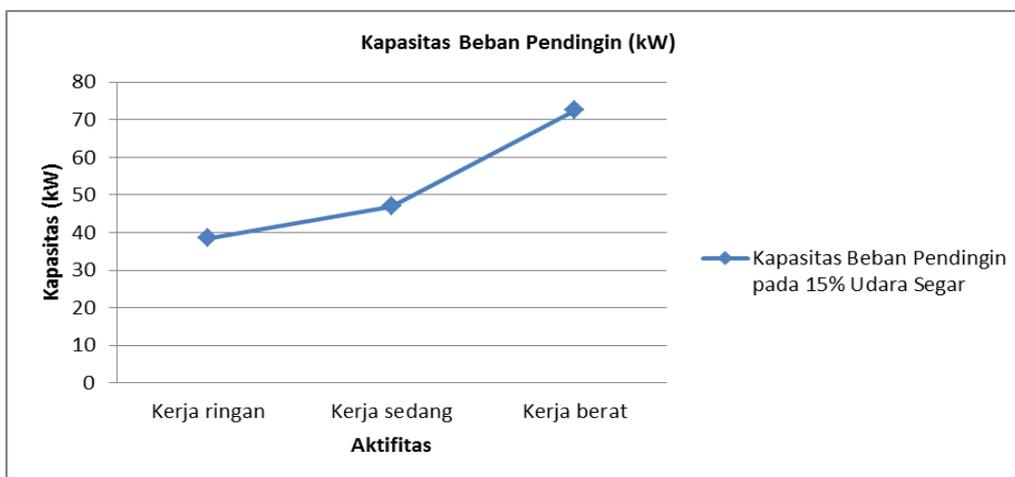
Berdasarkan grafik di gambar 7 merupakan grafik untuk udara segar 20%, grafik tersebut menggambarkan hasil perhitungan dari software antara kelembaban udara ruangan dengan aktifitas orang. Untuk aktifitas kerja ringan didapat kelembaban udara ruangan sebesar 53% dan untuk aktifitas sedang didapat kelembaban udara ruangan sebesar 61%, sedangkan untuk aktifitas berat didapat kelembaban udara ruangan sebesar 67%. Pada grafik tersebut tergambar bahwa semakin aktifitas orang semakin berat, maka kelembaban udara ruangan semakin bertambah besar. Berdasarkan Tabel 1 kenaikan kelembaban udara pada berbagai aktifitas ini dengan jumlah udara 5%, 10%, 15% dan 20% adalah sama.



Gambar 4

Grafik antara kelembaban udara dengan aktifitas orang pada udara segar 20%

Berdasarkan grafik di gambar 8 merupakan grafik untuk udara segar 15%, grafik tersebut menggambarkan hasil perhitungan dari software antara kapasitas beban pendingin dengan aktifitas orang. Untuk aktifitas kerja ringan didapat kapasitas beban pendingin sebesar 38,5 kW dan untuk aktifitas sedang didapat kapasitas beban pendingin sebesar 47,0 kW, sedangkan untuk aktifitas berat didapat kapasitas beban pendingin sebesar 72,5 kW. Pada grafik tersebut tergambar bahwa semakin aktifitas orang semakin berat, maka kapasitas beban pendingin semakin bertambah besar.

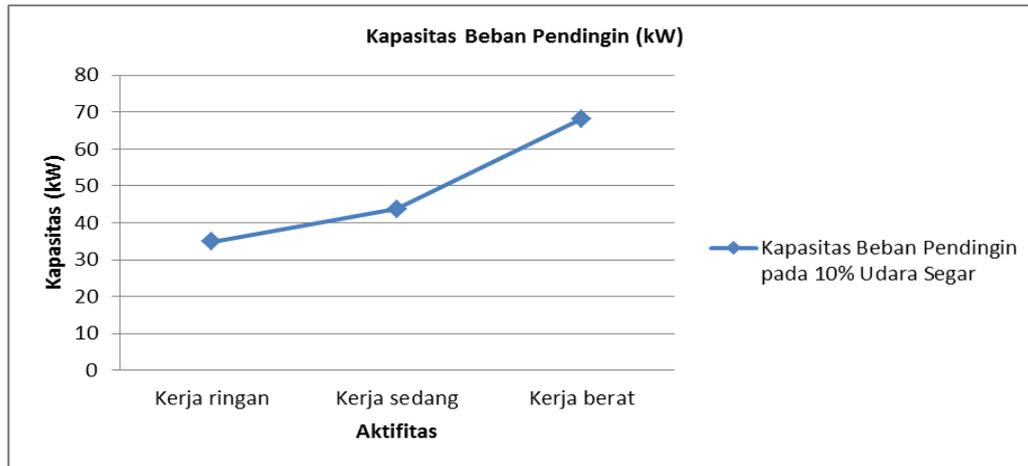


Gambar 5

Grafik antara kapasitas beban pendingin dengan aktifitas oarang pada udara segar 15%

Berdasarkan grafik di gambar 9 merupakan grafik untuk udara segar 10%, grafik tersebut menggambarkan hasil perhitungan dari software antara kapasitas beban pendingin dengan aktifitas orang. Untuk aktifitas kerja ringan didapat kapasitas beban pendingin sebesar 34,9 kW dan untuk aktifitas sedang didapat kapasitas beban pendingin sebesar 43,7 kW, sedangkan untuk aktifitas berat didapat kapasitas beban pendingin sebesar 68,2 kW. Pada grafik tersebut tergambar bahwa semakin aktifitas orang semakin berat, maka kapasitas beban pendingin semakin bertambah besar.

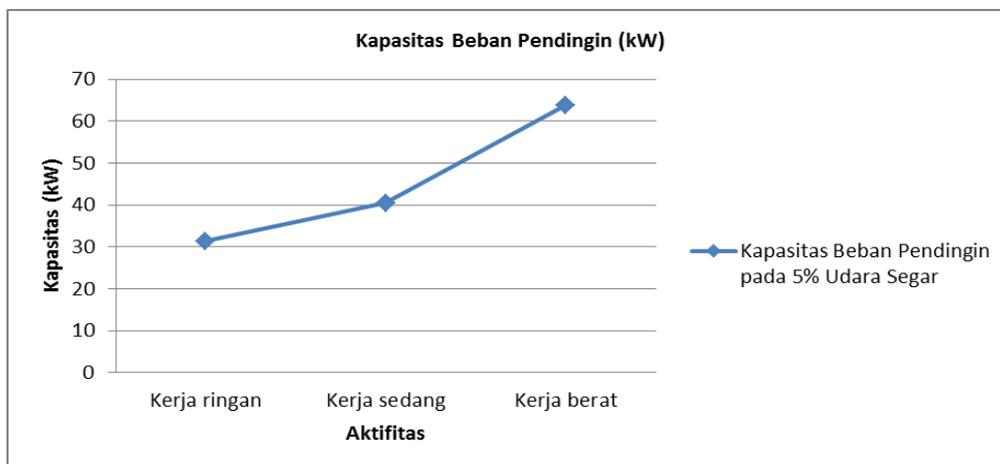
Pengaruh Aktifitas Orang dan Jumlah Udara Segar Terhadap Beban Pendingin dan Kelembaban Udara Ruangan



Gambar 6

Grafik antara kapasitas beban pendingin dengan aktifitas oarang pada udara segar 10%

Berdasarkan grafik di gambar 10 merupakan grafik untuk udara segar 5%, grafik tersebut menggambarkan hasil perhitungan dari software antara kapasitas beban pendingin dengan aktifitas orang. Untuk aktifitas kerja ringan didapat kapasitas beban pendingin sebesar 31,4 kW dan untuk aktifitas sedang didapat kapasitas beban pendingin sebesar 40,5 kW, sedangkan untuk aktifitas berat didapat kapasitas beban pendingin sebesar 63,9 kW. Pada grafik tersebut tergambar bahwa semakin aktifitas orang semakin berat, maka kapasitas beban pendingin semakin bertambah besar.



Gambar 7

Grafik antara kapasitas beban pendingin dengan aktifitas oarang pada udara segar 5%

Pada Tabel 2 di bawah ini untuk aktifitas kerja ringan dengan aktifitas sedang terdapat kenaikan kelembaban udara sebesar 8% atau kalau dalam persentase sekitar 15,1%. Sedangkan untuk aktifitas sedang dengan aktifitas berat terdapat kenaikan kelembaban udara sebesar 6% atau kalau dalam persentase sekitar 9,8%. Untuk aktifitas kerja ringan dengan aktifitas berat terdapat kenaikan kelembaban udara sebesar 14% atau kalau dalam persentase sekitar 26,4%. Kenaikkan kelembaban udara pada berbagai aktifitas ini dengan jumlah udara 5%, 10%, 15% dan 20% adalah sama.

Pada jumlah udara 5%, untuk aktifitas kerja ringan dengan aktifitas sedang terdapat kenaikan kapasitas beban pendingin sebesar 9,1 kW atau sekitar 29,0%. Sedangkan untuk aktifitas sedang dengan aktifitas berat terdapat kenaikan kapasitas beban pendingin sebesar 23,4 kW atau sekitar 57,8%. Untuk aktifitas kerja ringan dengan aktifitas berat terdapat kenaikan kapasitas beban pendingin sebesar 32,5 kW atau sekitar 103,5%.

Pada jumlah udara 10%, untuk aktifitas kerja ringan dengan aktifitas sedang terdapat kenaikan kapasitas beban pendingin sebesar 8,8 kW atau sekitar 25,2%. Sedangkan untuk aktifitas sedang dengan aktifitas berat terdapat kenaikan kapasitas beban pendingin sebesar 24,5 kW atau sekitar 56,1%. Untuk aktifitas kerja ringan dengan aktifitas berat terdapat kenaikan kapasitas beban pendingin sebesar 33,3 kW atau sekitar 95,4%.

Tabel 2
Kenaikkan Kapasitas Beban Pendingin dan Kelembaban Udara

No.	Aktifitas	Jumlah Udara Segar (%)	Kenaikkan Kapasitas Beban Pendingin		Kenaikkan Kelembaban Udara Ruangan	
			(kW)	(%)	(%)	(%)
1	Kerja ringan ke sedang	5	9,1	29,0	8	15,1
2	Kerja sedang ke berat	5	23,4	57,8	6	9,8
3	Kerja ringan ke berat	5	32,5	103,5	14	26,4
4	Kerja ringan ke sedang	10	8,8	25,2	8	15,1
5	Kerja sedang ke berat	10	24,5	56,1	6	9,8
6	Kerja ringan ke berat	10	33,3	95,4	14	26,4
7	Kerja ringan ke sedang	15	8,5	22,1	8	15,1
8	Kerja sedang ke berat	15	25,5	54,3	6	9,8
9	Kerja ringan ke berat	15	34,0	88,3	14	26,4
10	Kerja ringan ke sedang	20	8,2	19,5	8	15,1
11	Kerja sedang ke berat	20	26,5	52,8	6	9,8
12	Kerja ringan ke berat	20	34,7	82,6	14	26,4

Pada jumlah udara 15%, untuk aktifitas kerja ringan dengan aktifitas sedang terdapat kenaikan kapasitas beban pendingin sebesar 8,5 kW atau sekitar 22,1%. Sedangkan untuk aktifitas sedang dengan aktifitas berat terdapat kenaikan kapasitas beban pendingin sebesar 25,5 kW atau sekitar 54,3%. Untuk aktifitas kerja ringan dengan aktifitas berat terdapat kenaikan kapasitas beban pendingin sebesar 34,0 kW atau sekitar 82,6%.

Pengaruh Aktifitas Orang dan Jumlah Udara Segar Terhadap Beban Pendingin dan Kelembaban Udara Ruangan

Pada jumlah udara 20%, untuk aktifitas kerja ringan dengan aktifitas sedang terdapat kenaikan kapasitas beban pendingin sebesar 8,2 kW atau sekitar 19,5%. Sedangkan untuk aktifitas sedang dengan aktifitas berat terdapat kenaikan kapasitas beban pendingin sebesar 26,5 kW atau sekitar 52,8%. Untuk aktifitas kerja ringan dengan aktifitas berat terdapat kenaikan kapasitas beban pendingin sebesar 34,0 kW atau sekitar 82,6%.

Kesimpulan

Sesuai hasil penelitian diatas didapatkan bahwa pada jumlah udara segar yang sama sedangkan aktifitas yang berbeda terdapat kenaikan kapasitas beban pendingin dan kelembaban udara dengan aktifitas yang semakin berat. Sedangkan pada aktifitas yang sama dengan jumlah udara segar yang berbeda juga ada kenaikan kapasitas beban pendingin pada saat jumlah udara segar semakin tinggi, akan tetapi kelembaban udara tidak berubah.

Pada udara segar 5% untuk semua aktifitas merupakan kenaikan kapasitas beban pendingin tertinggi dengan aktifitas kerja ringan ke sedang sebesar 29,0%, untuk aktifitas sedang ke berat sebesar 57,8% dan aktifitas kerja ringan ke berat sebesar 103,5%. Pada udara segar 20% untuk semua aktifitas merupakan kenaikan kapasitas beban pendingin terendah dengan aktifitas kerja ringan ke sedang sebesar 19,5%, untuk aktifitas sedang ke berat sebesar 52,8% dan aktifitas kerja ringan ke berat sebesar 82,6%.

Kenaikkan kelembaban udara di dalam ruangan pada setiap jumlah udara segar mempunyai kenaikan yang sama dengan aktifitas kerja ringan ke sedang sebesar 15,1%, untuk aktifitas sedang ke berat sebesar 9,8% dan aktifitas kerja ringan ke berat sebesar 26,4%.

BIBLIOGRAFI

- Carrier, A. I. R. (1965). *Conditionig Company Handbook of Air Conditioning System Desing*.[Google Scholar](#)
- Nasional, Badan Standardisasi. (2011). Standar Nasional Indonesia (Indonesian National Standardization)-SNI 6390: 2011 Konservasi Energi Sistem Tata Udara Bangunan Gedung. *BSN: Jakarta, Indonesia*. [Google Scholar](#)
- Purwoko, Gervasius Herry. (2018). *Pengaruh Bentuk Dasar dan Orientasi Bangunan Terhadap Beban Energi pada Bangunan Bertingkat di Jakarta*. [Google Scholar](#)
- Saito, W. A. (1998). *Penyegaran Udara*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita. [Google Scholar](#)
- Yuuwono, A. Bambang. (2007). *Pengaruh Orientasi Bangunan Terhadap Kemampuan Menahan Panas pada Rumah Tinggal di Perumahan Wonorejo Surakarta*. program Pascasarjana Universitas Diponegoro. [Google Scholar](#)

Copyright holder:

Maryadi (2021)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

