

**ZONA NYAMAN BERAKTIFITAS IBADAH
DI KAWASAN KOTA LAMA SEMARANG**

Adela Carera ^a, Eddy Prianto ^b, Bambang Supriyadi ^c

^{a,b,c} Magister Teknik Arsitektur, Departemen Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Sudarto SH Tembalang Semarang 50131.

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel :

Diterima : 20 Agustus 2016

Disetujui : 27 Agustus 2016

Kata Kunci :

Kenyamanan Termal, PMV, aktifitas ber lengan pendek, Bangunan Ibadah, Kawasan Kota Lama, Semarang.

ABSTRAK

Terciptanya kenyamanan thermal penghuni bangunan di kawasan Kota Lama Semarang selain tergantung pada tingkat aktifitas dan jenis pakaiannya, juga tergantung pada empat faktor iklim lainnya (aspek suhu, kelembapan, kecepatan udara, suhu rata-rata radiasi). Kondisi eksisting saat ini Bangunan Ibadah di Kawasan ini mengaplikasikan sistem penghawaan gabungan yaitu dengan penggunaan Penghawaan buatan (AC) dan penghawaan alami (lubang ventilasi).

Metode pada penelitian ini adalah metode kuantitatif. Pengukuran dilakukan terhadap aktivitas beribadah secara berlangsung dengan karakter pakaian lengan pendek. Dan untuk pengolahan datanya menggunakan software Ingvar Holmer yang mengacu pada teori PMV.

Hasil dari penelitian ini adalah; pertama kondisi kenyamanan thermal tercipta pada aktivitas ibadah di pagi hari dari pada aktivitas ibadah di siang hari. kedua, area tempat duduk yang nyaman dalam gedung terletak pada zona tempat duduk yang dekat dengan lubang ventilasi.

ARTICLE INFO

Article History :

Received : August 20, 2016

Accepted : August 27, 2016

Key words:

Thermal comfort, PMV, short-sleeved activity, Worship Building, Old Town area of Semarang..

ABSTRACT

The indoor comfort of buildings in the Old Town of Semarang depends on the level of activity and type of clothes, besides climatic factors (temperature, humidity, air velocity, the average temperature of the radiation). The existing condition of an old church applies both mechanical and natural cooling systems.

This studi used a quantitative method. Measurements were carried out on religious activity inside the church with short sleeves. . Data processing used Ingvar Holmer software which refers to the theory of PMV.

The results showed; firstly, the worship activities more comfortable in the morning than in the day. Secondly, a comfortable seating area inside the building found in a zone closed to the opening.

1. PENDAHULUAN

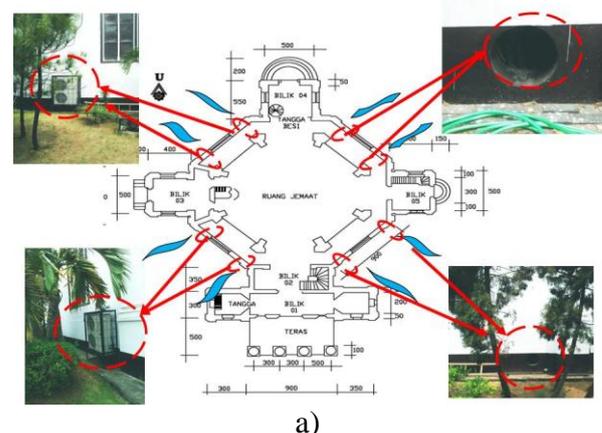
Pada abad ke 17 Kolonial Belanda masuk ke Indonesia dengan membawa pengaruh terhadap perkembangan dan pembangunan di Indonesia, tentu saja juga mempengaruhi bidang arsitektur di Indonesia pada masa itu (Handinoto, 2010). Hal ini ditunjukkan dengan adanya beberapa bangunan peninggalan Kolonial Belanda yang terdapat di Kawasan Kota Lama yang saat ini ditetapkan sebagai kawasan kota bersejarah di Kota Semarang (Murtomo, 2008). Fungsi utama dari sebuah bangunan adalah dapat menciptakan kenyamanan baik fisik maupun psikis bagi pengguna bangunannya (Nugroho, 2011). Suatu kondisi pikiran yang mengekspresikan kepuasan terhadap lingkungannya disebut dengan kenyamanan thermal. 7 skala indeks kenyamanan thermal PMV (*Predicted Mean Vote*) adalah perasaan yang menunjukkan kondisi suatu lingkungan mulai dari panas, hangat, agak hangat, netral, agak sejuk, sejuk, dan dingin (Fanger, 1970; Lippsmeier, 1994; Prianto&Depecker, 2002; Hemawan, 2014).

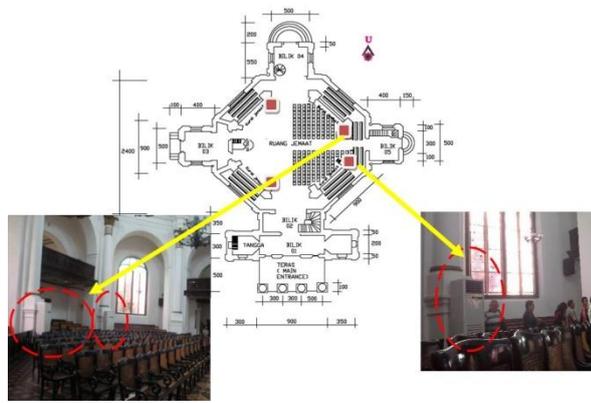
Salah satu bangunan peribadatan di Kawasan Kota Lama Semarang adalah sebuah bangunan Gereja, orang mengenal dengan menyebut Gereja Blendug. Berdasarkan hasil penelitian Lestari (2004), menyatakan bahwa kondisi kenyamanan thermal *interior* Gereja Blendug menunjukkan kondisi kurang nyaman (Purwanto, 2004). Hal ini ditunjukkan pada hasil temuan penelitiannya yaitu Temperatur efektif interior sebesar 29°C-30,2 °C diluar persyaratan kenyamanan menurut SNI 2015 (Temperatur efektif sebesar 22°C-27°C), dimana salah satu variabelnya tidak pertimbangan faktor kehadiran penghuninya, baik terhadap tingkat aktifitasnya maupun jenis pakaiannya). Untuk itu, berdasarkan keterbatasan diatas, maka dalam penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap kenyamanan thermal ruang peribadatan ini dengan kondisi aktual sekarang ini (ditahun 2016) dimana bangunan ini telah menggunakan sistem penghawaan ganda (AC dan lubang ventilasi) dan difokuskan pada aktifitas penghuni dengan karakter berlungan pendek untuk posisi beribadah (duduk dan berdiri).

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui dimana sajakah area tempat duduk dalam bangunan ini yang memiliki tingkat kenyamanan? Bilamana penghuninya melakukan kegiatan ibadah dengan pilihan baju berlungan pendek. Dan bagaimana pilihan waktu beribadahnya? Sebenarnya pola pemataan area kenyamanan ini dapat secara analog digunakan pada bangunan peribadatan lainnya, ataupun pilihan tempat duduk dari suatu aktifitas dalam gedung pertemuan, bioskop, restoran, kelas dan lain-lain. Artinya pilihan tepat duduk yang mempertimbangkan tingkat kenyamanan termal dapat diambil dan digunakan untuk mengambil keputusan, mengapa kita mengambil seat disitu.

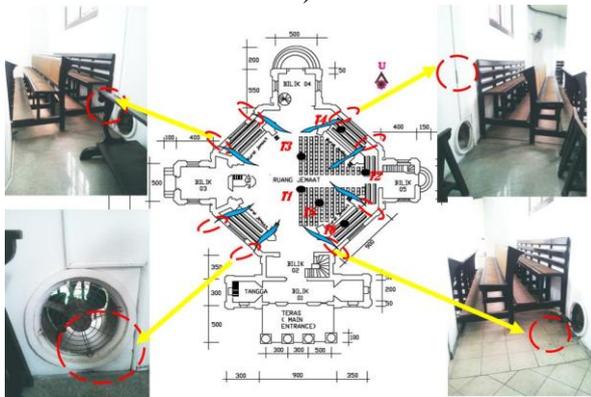
2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen - kuantitatif, dimana dilakukan pengukuran langsung terhadap objek penelitian saat melakukan ibadah. Pengambilan data yang dilakukan dengan melakukan pengukuran terhadap suhu, suhu rata-rata radiasi, kelembapan, dan aliran udara secara menyebar di berbagai sudut bangunan. Pengukurannya dipilih saat aktifitas peribadatan hari minggu sekitar pukul 09.00 hingga pukul 11.00. Dimana kondisi eksisting dalam bangunan terdapat *standfloor* AC yang beroperasi sebanyak 4 buah dengan setelan suhu 20°C, dan terdapatnya beberapa lubang ventilasi dibagian bawah jendela yang selalu terbuka. Dalam pengukuran ini kami mengelompokkan posisi jemaat ke dalam 5 zona / titik ukur (T2, T3, T4, T5, T6). Skema pengukuran dan sebaran area tempat duduk jemaah dapat dilihat padat pada gambar.01)

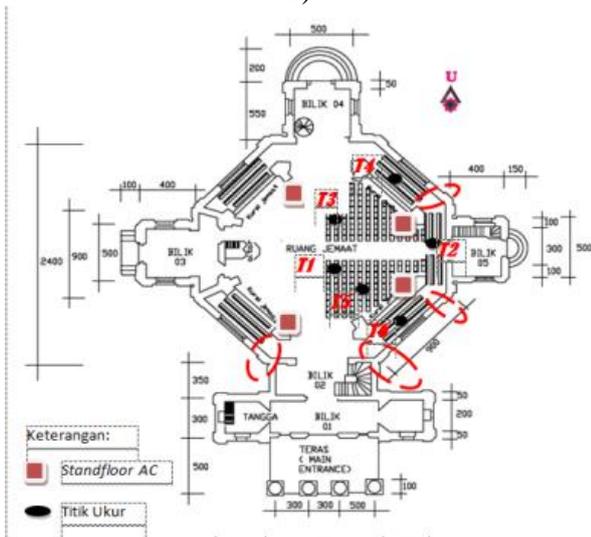




b)



c)



d)



e)

Gambar 1 :

a) Tampilan perletakan bagian alat pendingin pada sisi outdoor bangunan,

b) Sebaran penggunaan standfloor AC, c) posisi lubang ventilasi yang aktif terbuka, d) Denah zonasi (titik ukur) tempat duduk jemaat e) profil aktifitas (duduk dan berdiri) dan jenis pakaian penghuni (lengan pendek)

Alat ukur yang digunakan dalam penelitian *in-situ* ini diantaranya alat ukur digital dari Luxtron yaitu *Thermohygrometer* Luxtron. Alat ukur ini dapat digunakan untuk mengukur suhu udara luar dan dalam ruangan, kelembapan, kecepatan aliran udara, dan intensitas cahaya. Sedangkan untuk menghitung kenyamanan thermal dengan PMV menggunakan program *software* PMV 2008 ver. 1.0 Ingvar holmer yang diakses di internet melalui *website* http://www.eat.lth.se/fileadmin/eat/Termisk_miljoe/PMV-PPD.html



Gambar 2

***Thermohygrometer* dan *software* PMV 2008 ver. 1.0 Ingvar Holmer**

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data dan pengukuran dilaksanakan pada tanggal 16 Agustus 2015 pada saat musim kemarau. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa suhu ruang dan suhu rata-rata radiasi matahari di dalam ruang jemaat tidak terpaut jauh / selisih sedikit. Pada pukul 09.00-11.00, AC ruang jemaat dikondisikan pada kisaran ukuran 20°C. Berdasarkan pengamatan langsung dilapangan

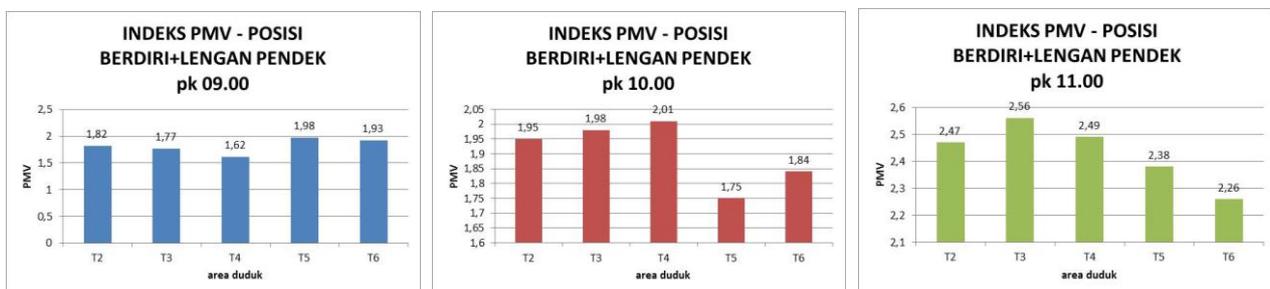
didapatkan variabel personal, yaitu variabel jenis pakain dan variabel jenis aktivitas. Untuk jenis pakaian diambil sampling jemaat yang menggunakan pakaian pendek dengan celana panjang dengan nilai *clothing insulation* sebesar 0,34 clo, sedangkan untuk lengan panjang telah diulas pada penelitian sebelumnya (Carera & Prianto, 2016). Untuk aktivitas dalam kegiatan peribadatan di ruang

jemaat adalah berdiri dengan nilai metabolisme sebesar 70met, dan aktivitas duduk dengan nilai metabolisme sebesar 58met.

Standart sensasi kenyamanan optimal, tentunya bila mana sennyasi pada posisi neutral (nilai 0), bilama hal ini tidak didapatkan, maka standart dibatasi pada indeks nilai PMV yang mendekati 0 (netral).

Tabel 1. Rekapitulasi perhitungan PMV untuk penghuni beraktifitas Berdiri + Baju Lengan Pendek Celana Panjang

Waktu	Kondisi	Titik Ukur	Cuaca	Metabolis (met)	Clothing Insulation (clo)	Suhu Udara (C)	MRT (C)	Kec. Angin (m/s)	Kelmbpn (%)	PMV
09.00	Ibadah / AC Menyala	T2	C	70	0,34	31,4	32	0,1	49	1,82
		T3	e	70	0,34	31	32	0,1	50,1	1,77
		T4	r	70	0,34	30,4	32	0,1	48,7	1,62
		T5	a	70	0,34	32,7	32	0,1	44,4	1,98
		T6	h	70	0,34	32,2	32	0,1	47,1	1,93
10.00	Ibadah / AC Menyala	T2	C	70	0,34	32,1	32,2	0,1	47,7	1,95
		T3	e	70	0,34	32,6	32,2	0,1	42,5	1,98
		T4	r	70	0,34	32	32,2	0,1	54,8	2,01
		T5	a	70	0,34	30,8	32,2	0,1	48,9	1,75
		T6	h	70	0,34	31,3	32,2	0,1	46,9	1,84
11.00	Ibadah / AC Menyala	T2	C	70	0,34	32,6	35	0,1	47,4	2,47
		T3	e	70	0,34	33,2	35	0,1	46,4	2,56
		T4	r	70	0,34	33	35	0,1	43,3	2,49
		T5	a	70	0,34	32	35	0,1	47,3	2,38
		T6	h	70	0,34	31,3	35	0,1	47,3	2,26



Gambar 03

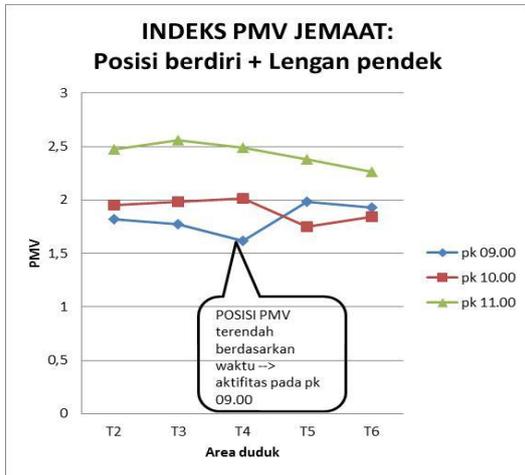
Tampilan grafik perhitungan PMV , Jemaat Berdiri, Baju Lengan Pendek Celana Panjang berdasarkan perbedaan waktu dan area tempat duduk

3.1. Karakter Kenyamanan Thermal untuk Jemaat Berposisi Berdiri

Dari tabel perhitungan PMV dan grafik perhitungan PMV tersebut (lihat Tabel 1 dan gambar 03), profil kondisi kenyamanan termal (PM) untuk aktivitas berdiri didapatkan data dan pembahasan sebagai berikut :

- Berdasarkan perbedaan waktu, rata-rata PMV semua jemaat dengan posisi berdiri mendekati nyaman (netral) yaitu pada pukul 09.00 dengan nilai PMV rata-rata sebesar 1,84, dan mengalami peningkatan secara signifikan hingga 2,43 pada pukul 11.00. Hal tersebut terjadi karena peningkatan suhu ruangan

(MRT) dari 32 °C pada pukul 09.00 hingga 35°C pada pukul 11.00, dan peningkatan rata-rata suhu udara ruang jemaat dari 31,5 °C pada pukul 09.00 hingga 32,4 °C pada pukul 11.00.

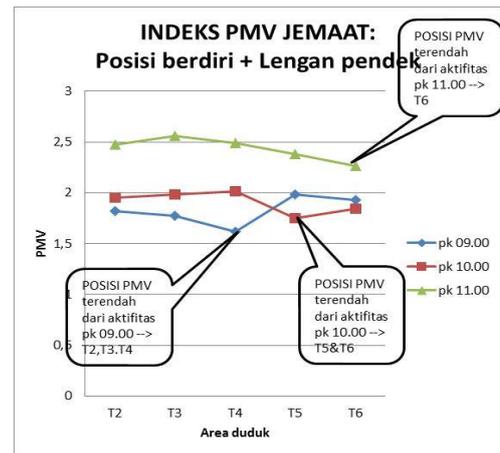


Gambar 04

Posisi terendah PMV berdasarkan perbedaan waktu aktifitas

- Ditinjau dari posisi tempat duduk jemaat dalam melakukan aktivitas peribadatan, menunjukkan bahwa nilai PMV terendah berdasarkan waktu yaitu pukul 09.00 pada posisi T4(1,62), pukul 10.00 pada posisi T5 (1,75), dan pukul 11.00 pada posisi T6 (2,26). Sedangkan tertinggi berdasarkan waktu yaitu pukul 09.00 pada posisi T5 (1,98), T4 pada jam 10.00 (2,01), dan T3 pada jam 11.00 (2,25). Dengan demikian posisi duduk di T4, T5, T6 adalah zonasi posisi tempat duduk yang relatif nyaman

dibanding T2 dan T3. Hal tersebut terjadi dikarenakan posisi duduk di T4, T5, T6 tersebut lebih mendekati lubang ventilasi alami yang selalu dalam kondisi terbuka (lihat gambar 1b), sedangkan posisi duduk pada T2 dan T3 berada jauh dari lubang ventilasi alami. Temuan tersebut sesuai dengan hasil penelitian Prianto (2001 dan 2002), yang menunjukkan bahwa aspek ventilasi udara dalam ruangan sangat mempengaruhi kenyamanan thermal di daerah tropis.



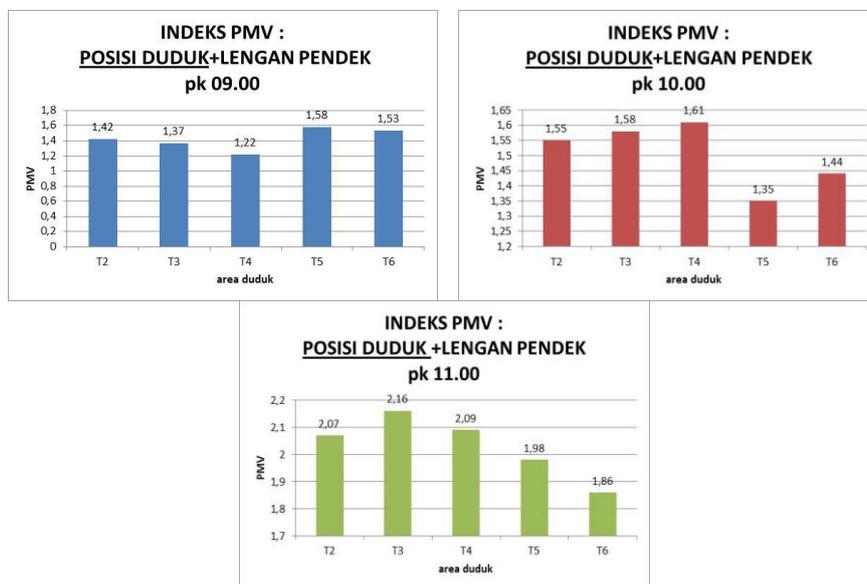
Gambar 05

Posisi terendah PMV berdasarkan perbedaan tempat duduk

3.2 Karakter Kenyamanan Thermal untuk Jemaat Berposisi Duduk

Tabel 2. Rekapitulasi perhitungan PMV untuk penghuni beraktifitas duduk + Baju Lengan Pendek Celana Panjang

Waktu	Kondisi	Titik Ukur	Cuaca	Metaboli (met)	Clothing Insulation (clo)	Suhu Udara (C)	MRT (C)	Kec. Angin (m/s)	Kelmb pn (%)	PMV
09.00	Ibadah / AC Menyala	T2	C	58	0,34	31,4	32	0,1	49	1,42
		T3	e	58	0,34	31	32	0,1	50,1	1,37
		T4	r	58	0,34	30,4	32	0,1	48,7	1,22
		T5	a	58	0,34	32,7	32	0,1	44,4	1,58
		T6	h	58	0,34	32,2	32	0,1	47,1	1,53
10.00	Ibadah / AC Menyala	T2	C	58	0,34	32,1	32,2	0,1	47,7	1,55
		T3	e	58	0,34	32,6	32,2	0,1	42,5	1,58
		T4	r	58	0,34	32	32,2	0,1	54,8	1,61
		T5	a	58	0,34	30,8	32,2	0,1	48,9	1,35
		T6	h	58	0,34	31,3	32,2	0,1	46,9	1,44
11.00	Ibadah / AC Menyala	T2	C	58	0,34	32,6	35	0,1	47,4	2,07
		T3	e	58	0,34	33,2	35	0,1	46,4	2,16
		T4	r	58	0,34	33	35	0,1	43,3	2,09
		T5	a	58	0,34	32	35	0,1	47,3	1,98
		T6	h	58	0,34	31,3	35	0,1	47,3	1,86



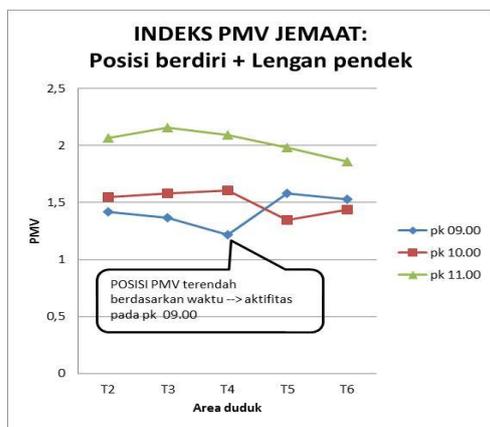
Gambar 06

Tampilan grafik perhitungan PMV , Jemaat berposisi duduk, Baju Lengan Pendek Celana Panjang berdasarkan perbedaan waktu dan area tempat duduk

Dari tabel perhitungan PMV dan grafik perhitungan PMV diatas (lihat Tabel 2 dan gambar 04) , kondisi kenyamanan termal (PMV) untuk aktivitas berdiri didapatkan :

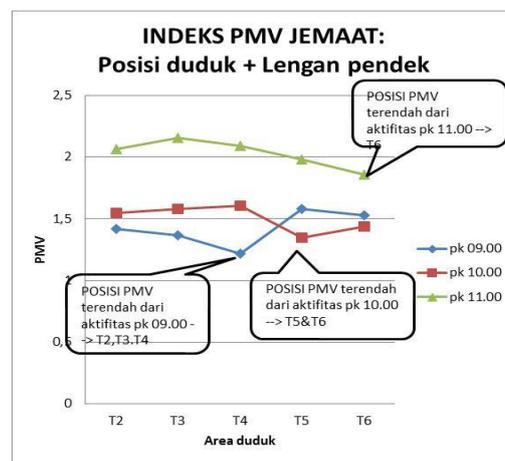
- **Berdasarkan perbedaan waktu**, rata-rata PMV semua jemaat dengan posisi berdiri mendekati nyaman (netral) yaitu pada pukul 09.00 dengan nilai PMV rata-rata sebesar 1,42, dan mengalami peningkatan secara

signifikan hingga 2,03 pada pukul 11.00. Hal tersebut terjadi karena peningkatan suhu ruangan (MRT) dari 32°C pada pukul 09.00 hingga 35°C pada pukul 11.00, dan peningkatan rata-rata suhu udara ruang jemaat dari 31,5 °C pada pukul 09.00 hingga 32,4 °C pada pukul 11.00.



Gambar 07

Posisi terendah PMV berdasarkan perbedaan waktu aktifitas



Gambar 08

Posisi terendah PMV berdasarkan perbedaan tempat duduk

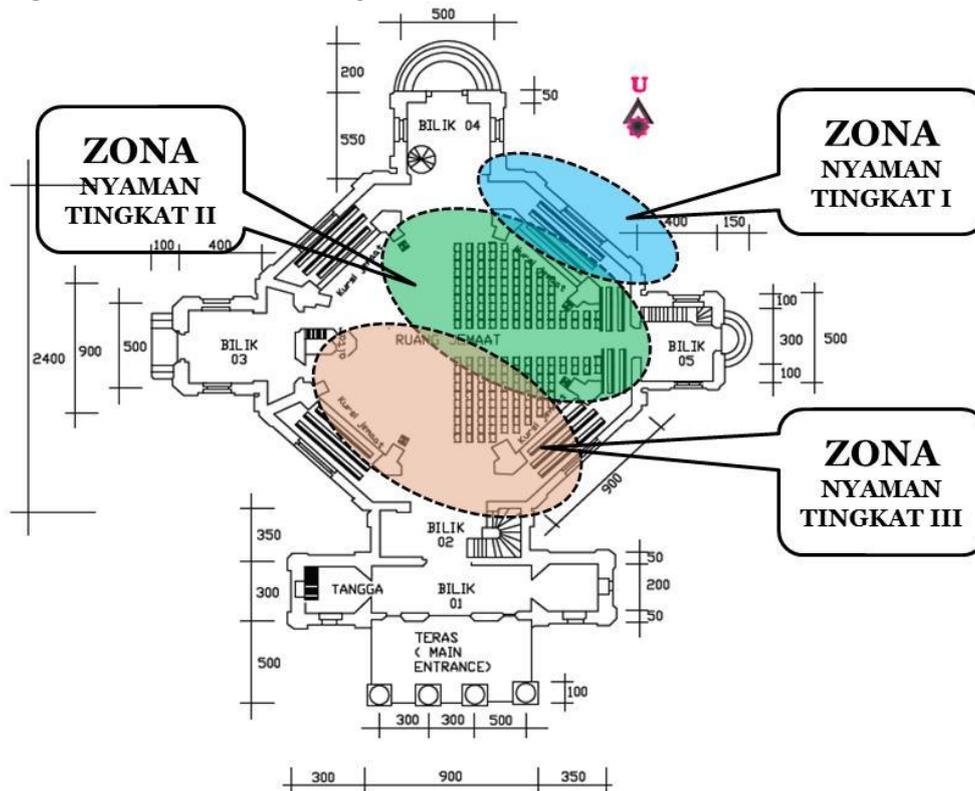
- Ditinjau dari posisi jemaat dalam melakukan aktivitas peribadatan, menunjukkan bahwa nilai PMV terendah berdasarkan waktu yaitu pukul 09.00 pada posisi T4(1,22), pukul 10.00 pada posisi T5 (1,35), dan pukul 11.00 pada posisi T6 (1,86). Sedangkan tertinggi berdasarkan waktu yaitu pukul 09.00 pada posisi T5 (1,58), T4 pada jam 10.00 (1,61), dan T3 pada jam 11 (2,16). Dengan demikian posisi duduk di T4, T5, T6 adalah zonasi posisi tempat duduk yang relatif nyaman dibanding T2 dan T3. Hal tersebut terjadi dikarenakan posisi duduk di T4, T5, T6 tersebut lebih mendekati lubang ventilasi alami yang selalu dalam kondisi terbuka (lihat gambar 1b), sedangkan posisi duduk pada T2 dan T3 berada jauh dari lubang ventilasi alami.
- Berdasarkan pembahasan diatas dapat menunjukkan posisi-posisi duduk jemaat yang relatif nyaman , dan posisi duduk jemaat yang relatif tidak nyaman secara thermal sehingga dapat dilakukan upaya penciptaan kenyamanan thermal pada posisi tersebut.

4. KESIMPULAN

- Standart kenyamanan PMV yang digunakan yaitu masih harus selalu mempertimbangkan 2 aspek dominan : aspek iklim mikro lingkungan dan aspek manusia.
- Sensasi kenyamanan mendekati nyaman apabila nilai PMV mendekati 0 (netral), masih seperti phenomena pada tingkatan kenyamanan berpakaian lengan panjang, yaitu untuk tingkat kenyamanan jamaah berpakaian lengan pendekpun, juga cenderung lebih nyaman daripada siang hari.
- Perbedaan jenis pakaian jemaat (baju lengan panjang ke lengan pendek), secara signifikan memberikan pengaruh tingkat sensasi kenyamanan, yaitu secara rata-rata mengalami peningkatan rata-rata kearah nyaman sekitar 0.32 (+ 1.95 ke + 1.63)
- Secara perhitungan sensasi nyaman PMV yang tercipta pada aktivitas peribadatan untuk jamaah berpakaian lengan pendek rata-rata pada indeks 1,63, dimana untuk lengan panjang 1,95. Artinya masih relatif hangat.
- Hasil perhitungan dan pembahasan dapat digunakan untuk pemetaan zona kenyamanan thermal pada ruang peribadatan di Gereja Blendug masih sama persis seperti zona nyaman untuk jamaah berpakaian lengan panjang. Zona tingkai 1, terdapat pada kursi area T5 dan T6 atau dapat dikatakan/menunjukkan posisi duduk

yang relatif nyaman, karena dekat dengan lubang ventilasi. Sedangkan zona tingkat 02 (T2, T3) menunjukkan

posisi duduk yang relatif tidak nyaman , karena menjauh dari lubang ventilasi alami.



Gambar 09:
Pemetaan zona kenyamanan thermal pada ruang peribadatan di Gereja Blenduk

- Pada zona / posisi duduk yang relatif kurang nyaman disarankan untuk mengkondisikan pendingin ruangan (AC) dalam ukuran minimal (sekitar 16⁰C) ataupun menambah jumlah box AC, dengan catatan tentunya hal ini berdampak pada pemborosan energi listrik.

5. DAFTAR PUSTAKA

Carera, A dan Prianto, E, (2016). *Karakter Kenyamanan Thermal pada bangunan Ibadah di Kawasan kota Lama, Semarang*, Proceeding Seminar Nasional sains dan teknologi ke -7 tahun 2016, Semarang.

Fanger, P.O., (1970). *Thermal Comfort.*, Danish Technical Press, Copenhagen

Handinoto., (2010). *Arsitektur dan Kota-kota di Jawa pada Masa Kolonial*. Graha Ilmu .Yogyakarta

Hermawan., (2014). “ *Prediksi Kenyamanan Termal dengan PMV di SMK 1*

Wonosobo” dalam Jurnal PPKM UNSIQ I. pp.13-20.

Lestari, Dwi.S.S. (1994). “ *Kondisi Kenyamanan Termal Bangunan Gereja Blenduk Semarang*”. ITB : Bandung

Lippsmeier, George., (1994). *Bangunan Tropis.*, Erlangga, Jakarta

Murtomo, B. A., (2008). “*Arsitektur Kolonial Kota Lama Semarang*” dalam Enclosure Volume 7. Universitas Diponegoro. Semarang pp. 1-11

Nugroho, M.A., (2011). A “*Preliminary Study of Thermal Environment in Malaysia’s Terraced Houses*”., Journal and Economic Engineering: 2(1), 25-28

Prianto, E dan Depecker,P. , (2002). *Characteristic of airflow as the effect of balcony, opening design and internal division on indoor velocity: A case study of traditional dwelling in urban living quarter in tropical humid region*, Energy and Buildings, Volume 34, Issue 4, pp. 401-409

Prianto,E., Jachet,I., Depecker,P., dan Peneau, J-P., (2001). *Contribution of N3S Numerical Simulation in Investigating the Influence of Balcony on Traditional Building to Obtain Maximum Indoor Velocity*, Volume , Number 3, pp.101-112,

Purwanto, L.M.F. (2004). *“Kenyamanan Thermal Pada Bangunan Kolonial*

Belanda di Semarang” dalam Dimensi Teknik Arsitektur Volume 32, No. 2. Surabaya : Universitas Kristen Petra.

SNI T 03-6572-2001, (2015). http://sisni.bsn.go.id/index.php?/sni_main/sni/detail_sni/6237. Diakses: 24 Februari 2016, jam 22.30.