

Teodolita

JURNAL ILMU-ILMU TEKNIK

VOL. 21 NO. 2, Desember 2020

- ☐ Study Perilaku Respon Struktur Sdof Akibat Beban Input Getar Harmonik Horisontal
- ☐ Studi Pendahuluan Batubara Di Desa Gunungsari Kecamatan Segah Kabupaten Berau Kalimantan Timur
- ☐ Analisa Transformasi Gelombang Pada Breakwater Di PLTU Karangandri Cilacap
- ☐ Persepsi Masyarakat Tentang Prioritas Kebutuhan Fisik Trotoar di kota Purwokerto Kabupaten Banyumas
- ☐ Analisis Potensi Sungai Kampung Batik Laweyan Sebagai Upaya Pengembangan Pariwisata Kota
- ☐ Pengaruh Sungai Bengawan Solo Terhadap Sejarah Perkembangan Kota Surakarta
- ☐ Evaluasi Perubahan Ruang Luar Rumah Tinggal Deret Terhadap Tampak Dan potensi Kumuh Pada Perumahan Anthurium Regency Purwokerto
- ☐ Review Durability Beton Geopolymer Berbasis Fly Ash
- ☐ Penerapan Material Lantai Berpengaruh Terhadap Kalor Ruang Gereja Katolik Di Purbalingga
- ☐ Smart Sistem Anti Rem Blong Pada Sistem Rem Tromol Berbasis Raspberry Pi
- ☐ Dampak Sosial Fisik Dan Kimia Pembangunan Pasar Cilongok
- ☐ Studi Karakteristik Propetis Tanah di Kecamatan Teluk Mutiara Kabupaten Alor
- ☐ Sistem Presensi Pengenalan Wajah Dengan Metode *Principal Component Analysis* (Pca)
- ☐ Analisis Pengaruh Frekuensi Gilasan Alat Pemadat Terhadap Kepadatan Lapangan (Studi Kasus Pembangunan Konstruksi Ashpond di PLTU Tanjung Jati B Jepara)

Remigildus Cornelis, Andy Hidayat Rizal, Wilhelmus B., Elsy Elisabet H.

Ary Sismiani

Indarto, Rifki Aji Ramadhan, Novi Andhi Setyo Purwono, Iwan Rustendi

Dwi Istiningsih, F. Eddy Poerwodihardjo

Rully, A. Bambang Yuwono

Wahyu Prabowo, Rully

Basuki, Dwi Jati Lestariningsih

Remigildus Cornelis, Iwan Rustendi

Yohanes Wahyu Dwi Yudono, Reni Sulistyawati AM

Teguh Priyanto, Dody Wahjudi, Priyono Yulianto

Susatyo Adhi Pramono, Priyono Yulianto, Dody Wahjudi

Tri M. W. Sir, Dantje A. T. Sina, Jusuf J.S. Pah

Eko Sudaryanto, Asep Suryanto

Pingit Broto Atmadi, Iwan Rustendi, F. Eddy Purwodihardjo, Cipta Pradipta Hudoyo

UNIVERSITAS WIJAYAKUSUMA PURWOKERTO

Teodolita	Vol. 21	NO. 2	Hlm. 1 - 121	ISSN 1411-1586	Purwokerto Des 2020
-----------	---------	-------	--------------	-------------------	------------------------

Diterbitkan oleh Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto

JURNAL TEODOLITA

VOL. 21 NO. 2, Desember 2020

ISSN 1411-1586

HALAMAN REDAKSI

Jurnal Teodolita adalah jurnal ilmiah fakultas teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto yang merupakan wadah informasi berupa hasil penelitian, studi literatur maupun karya ilmiah terkait. Jurnal Teodolita terbit 2 kali setahun pada bulan Juni dan Desember.

- Penanggung Jawab : Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto
- Pimpinan Redaksi : Dody Wahjudi, ST.,MT
- Sekretaris : Citra Pradipta Hudoyo, ST., MT
- Bendahara : Yohana Nursruwening, ST., MT
- Tim Reviewer :
1. Dr. Ir. Irawadi, CES. (Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik (UNWIKU)
 2. Dr. Novi Andhi Setyo Purwono, ST., MT (Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik (UNWIKU)
 3. Ir. Dwi Jati Lestariningsih, MT (Prodi Arsitektur Fakultas Teknik UNWIKU)
 4. Kholistianingsih, ST., MEng (Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik UNWIKU)
 5. Dr. Remigildus Cornelis, ST., MT. (Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana Kupang)
 6. Sulfah Anjarwati, ST., MT. (Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Purwokerto)
 7. Ain Sahara, ST., M.Eng. (Sekolah Tinggi Teknologi Migas Balikpapan)
 8. Eka Widiyananto, ST., MT. (Arsitektur STT Cirebon)
 9. Dr. Ani Tjitra Handayani, ST., MT (Teknik Sipil STTNAS Yogyakarta)
 10. Ir. Gigih Priyandoko, MT., Ph.D (Teknik Elektro Universitas Widya Gama Malang)
 11. Dr. Ir. Hadi Wahyono, M.A. (Arsitektur UNDIP Semarang)
- Sirkulasi&Distribusi : 1. Priyono Yulianto, ST., MT
2. Eko Sudaryanto, ST., MKom
- Alamat Redaksi : Sekretariat Jurnal Teodolita
Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto
Karangsalam-Beji Purwokerto
Telp 0281 633629

Email : jurnalteodolita@gmail.com

Tim Redaksi berhak untuk memutuskan menyangkut kelayakan tulisan ilmiah yang dikirim oleh penulis. Naskah yang di muat merupakan tanggungjawab penulis sepenuhnya dan tidak berkaitan dengan Tim Redaksi.

PENGANTAR REDAKSI

Edisi Desember 2020 memuat materi yang membahas tentang ilmu-ilmu teknik bidang Teknik Sipil, Teknik Arsitektur dan Teknik Elektro. Pembahasan yang diberikan diharapkan dapat menambah wawasan bagi siapa saja yang membacanya.

Kontribusi makalah dari berbagai pihak baik di dalam lingkungan kampus maupun di luar lingkungan kampus sangat redaksi harapkan agar dapat memberikan pengetahuan tentang perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang ada.

Akhir kata redaksi mengharapkan peran serta seluruh komponen untuk dapat menjadi pemakalah pada jurnal teodolita pada edisi Juni 2021..

REDAKSI

JURNAL TEODOLITA

VOL. 21 NO. 2, Desember 2020

ISSN 1411-1586

DAFTAR ISI

Study Perilaku Respon Struktur Sdof Akibat Beban Input Getar Harmonik Horizontal	1 - 8
<i>Remigildus Cornelis, Andy Hidayat Rizal, Wilhelmus B, Elsy Elisabet H</i>	
Studi Pendahuluan Batubara Di Desa Gunungsari Kecamatan Segah Kabupaten Berau Kalimantan Timur	9 - 18
<i>Ary Sismiani</i>	
Analisa Transformasi Gelombang Pada Breakwater Di Pltu Karangandri Cilacap	19 - 30
<i>Indarto, Rifki Aji Ramadhan , Novi Andhi Setyo Purwono, Iwan Rustendi</i>	
Persepsi Masyarakat Tentang Prioritas Kebutuhan Fisik Trotoar di kota Purwokerto kabupaten Banyumas	31 - 36
<i>Dwi Istiningsih, F.Eddy Poerwodihardjo</i>	
Analisis Potensi Sungai Kampung Batik Laweyan Sebagai Upaya Pengembangan Pariwisata Kota	37 - 43
<i>Rully , A. Bambang Yuuwono</i>	
Pengaruh Sungai Bengawan Solo Terhadap Sejarah Perkembangan Kota Surakarta	44 - 50
<i>Wahyu Prabowo, Rully</i>	
Evaluasi Perubahan Ruang Luar Rumah Tinggal Deret Terhadap Tampak Dan potensi Kumuh Pada Perumahan Anthurium Regency Purwokerto	51 - 57
<i>Basuki, Dwi Jati Lestariningsih</i>	
Review Durability Beton Geopolymer Berbasis Fly Ash	58 - 69
<i>Remigildus Cornelis, Iwan Rustendi</i>	
Penerapan Material Lantai Berpengaruh Terhadap Kalor Ruang Gereja Katolik Di Purbalingga	70 - 75
<i>Yohanes Wahyu Dwi Yudono , Reni Sulistyawati AM</i>	
Smart Sistem Anti Rem Blong Pada Sistem Rem Tromol Berbasis Raspberry Pi	76 - 88
<i>Teguh Priyanto, Dody Wahjudi, Priyono Yulianto</i>	

Dampak Sosial Fisik Dan Kimia Pembangunan Pasar Cilongok 89 - 104
Susatyo Adhi Pramono , Priyono Yulianto, Dody Wahjudi

**Studi Karakteristik Propetis Tanah di Kecamatan Teluk Mutiara
Kabupaten Alor 105 -111**
Tri M. W. Sir ;Dantje A. T. Sina ; Jusuf J.S. Pah

**Sistem Presensi Pengenalan Wajah Dengan Metode *Principal Component
Analysis (Pca)* 112 -115**
Eko Sudaryanto, Asep Suryanto

**Analisis Pengaruh Frekuensi Gilasan Alat Pemadat Terhadap Kepadatan Lapangan
(Study Kasus Pembangunan Konstruksi Ashpond Di Pltu Tanjung Jati B Jepara)
..... 116 -121**
Pingit Broto Atmadi, Iwan Rustendi, F Eddy Purwodihardjo, Citra Pradipta Hudoyo

THE IMPLEMENTATION OF FLOOR MATERIALS AFFECT ON ROOM CALORES THE CATHOLIC CHURCH IN PURBALINGGA

PENERAPAN MATERIAL LANTAI BERPENGARUH TERHADAP KALOR RUANG GEREJA KATOLIK DI PURBALINGGA

Yohanes Wahyu Dwi Yudono ⁽¹⁾, Reni Sulistyawati AM ⁽²⁾

(1) Dosen Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto

(2) Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto

Email: wahyuyudono@gmail.com

ABSTRACT

The nature of heat moves from a higher temperature to a lower temperature. This phenomenon is the theme of observation in this paper. Meanwhile, there is a standard that is felt to provide a sense of comfort, namely with a temperature limit ranging from 21 °C with a humidity of 40% to 70%. Thus, it is appropriate for every building design to pay attention to the elements of the building elements related to the properties of the heat / heat conductivity. The floor is a building element that can be treated as an insulating or protective material against hot and cold outside air. In this case the floor can be seen according to the laws of physics as well as the roof and wall materials. For this reason, in this paper, we try to explore more deeply the floor applied to the Catholic church in Purbalingga in terms of its heat conduction aspect. From the analysis based on existing data on the Catholic church in Purbalingga, the findings of the heat transfer coefficient on the church floor are 5.747 kcal / M².jam⁰C. meaning that the value of the heat transfer coefficient (K) of floor construction is greater than the requirements, namely 1.75 kcal / M².jam⁰C, thus the floor construction applied to the church does not meet the requirements for the benefit of heat resistance capacity.

Key words: floor construction, conductivity, convection, emission, floor material heat conductivity

ABSTRAK

Sifat dasar kalor berpindah dari suhu benda yang lebih tinggi menuju suhu benda yang lebih rendah. Fenomena inilah yang menjadi tema pengamatan pada tulisan ini. Sementara ada suatu standart yang dirasa memberi rasa nyaman yaitu dengan batasan suhu berkisar antara 21 °C dengan kelembaban 40% hingga 70%. Dengan demikian, selayaknya dalam setiap perancangan bangunan harus memperhatikan elemen elemen bangunan yang berhubungan dengan sifat daya penghantaran panas/kalor tersebut. Lantai salah satu elemen bangunan yang dapat diperlakukan sebagai material isolasi atau pelindung terhadap panas dan dingin udara luar. Dalam hal ini lantai dapat dilihat menurut hukum fisika seperti halnya pada material atap dan dinding. Untuk itu, dalam tulisan ini mencoba untuk mengupas lebih dalam mengenai lantai yang diterapkan pada gereja Katholik di Purbalingga yang ditinjau dari aspek hantaran kalornya. Dari hasil analisa yang mendasarkan pada data yang ada pada gereja Katholik di Purbalingga diperoleh temuan nilai koefisien perpindahan kalor lantai gereja sebesar 5,747 kcal/M².jam⁰C. artinya nilai koefisien perpindahan kalor (K) konstruksi lantai lebih besar dari persyaratan yaitu 1,75 kcal/M².jam⁰C, dengan demikian konstruksi lantai yang diterapkan pada gereja tidak memenuhi persyaratan bagi kepentingan kemampuan tahanan kalor.

Kata-kata Kunci : konstruksi lantai, hantaran, konveksi, pancaran, daya hantar panas material lantai

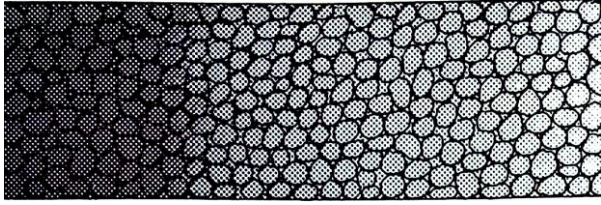
PENDAHULUAN

Kalor adalah suatu bentuk energi, yang melalui berbagai cara dapat timbul dari bentuk bentuk energi lain. Contoh dalam kehidupan sehari-hari-misal: ketika memompa ban sepeda, akan merasakan tabung pompa menjadi panas, hal ini terjadi karena adanya energi gerakan (gesekan) berubah menjadi kalor. Atau bisa juga mengambil contoh ketika menghidupkan sebuah tungku listrik, disini akan terjadi adanya perubahan energi yaitu energi listrik berubah menjadi kalor. Dan lain

sebagainya masih dapat dicarikan contoh dalam kehidupan sehari-hari.

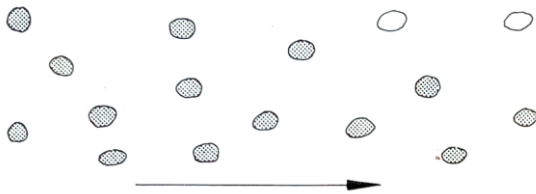
Sifat dasar kalor berpindah dari suhu benda yang lebih tinggi menuju suhu benda yang lebih rendah. Dalam kaitannya dengan perpindahan kalor, diketahui terdapat tiga macam perpindahan:

1. **Cara Hantaran:** yang dimaksud adalah perpindahan kalor melalui molekul molekul yang ada, dimana molekul molekul tersebut masing masing tetap berada ditempatnya. Umumnya zat padat mempunyai daya hantar yang lebih besar dari zat cair atau gas.



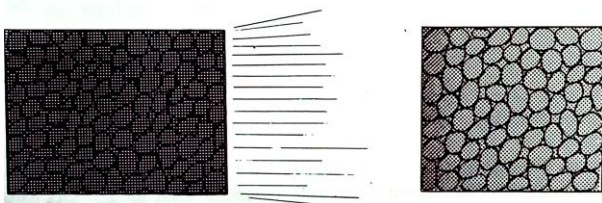
Gamb. 1: Pengalihan Kalor dengan cara Hantaran
Sumber: PJM. Van der Meijs. 1983. Fisika Bangunan. Jakarta: penerbit Erlangga

2. **Cara Konveksi:** cara perpindahan kalor disini berbeda dengan cara perpindahan hantaran, justru disini molekul molekul ikut berpindah bersama kalor yang ada (kasus untuk cara konveksi hanya terjadi dalam zat cair dan gas). Contohnya, aliran udara dalam radiator mobil, bersirkulasi bersama air radiator dalam ruang mesin. Cairan oil dalam mesin mobil, mengalir untuk mendinginkan ruang mesin.



Gamb. 2: Pengalihan Kalor dengan cara Konveksi
Sumber: PJM. Van der Meijs. 1983. Fisika Bangunan. Jakarta: penerbit Erlangga

3. **Cara Pancaran:** perpindahan kalor yang ketiga ini, dilakukan oleh getaran medan listrik. Molekul molekul dari benda yang terkena kalor, berada pada tempatnya masing masing. Getaran getaran listrik melaju / mengalir melalui media ruang hampa udara, getaran getaran listrik tersebut akan berubah menjadi kalor apabila menyentuh bagian suatu benda. Contoh: kalor yang berasal dari matahari akan melaju melalui atmosfer menuju bumi.



Gamb. 3: Pengalihan Kalor dengan cara Pancaran
Sumber: PJM. Van der Meijs. 1983. Fisika Bangunan. Jakarta: penerbit Erlangga

Sebagai sifat dasar setiap material, akan selalu mempunyai kemampuan untuk menghimpun, berakumulasi, dan juga meneruskan kalor. Dari

fenomena tersebut, kiranya perlu untuk memperhitungkan nilai konduktifitas kalor dari bahan bahan bangunan yang di terapkan dalam bangunan.

PERMASALAHAN

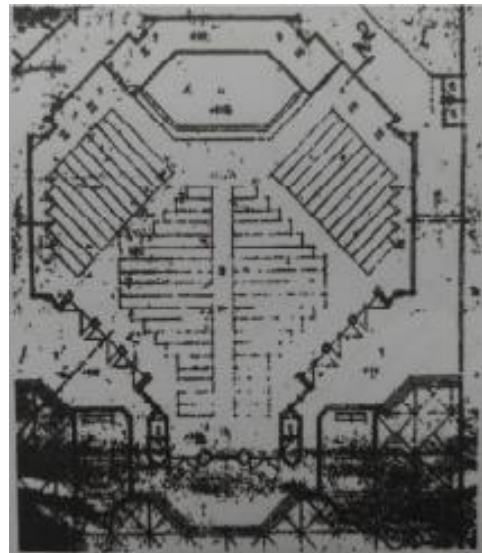
Studi kasus yang diambil dalam penulisan ini adalah mencari nilai konduktifitas kalor dari konstruksi dan penerapan bahan lantai Bangunan gedung Gereja katolik di purbalingga.



Gamb. 4: Tampak Gereja Katolik Santo Agustinus – Purbalingga

Sumber:

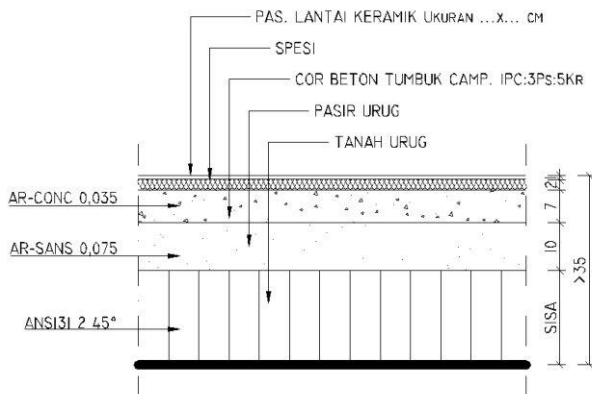
<https://www.google.com/search?q=foto+gereja+katolik+purbalingga>



Gamb. 5: Denah Gereja Katolik Santo Agustinus – Purbalingga

Dengan denah bangunan berbentuk segi delapan, hal ini dimaksudkan untuk mencapai penataan kursi umat yang melingkar (mengarah pada pusat – yaitu altar gereja). Sedang lantai gereja menggunakan keramik dengan dibawahnya diselesaikan dengan pemasangan plat lantai dari portland semen setebal 7

Cm dengan tulangan besi pada jarak 20 Cm dan dibawahnya dipasang lapisan pasir setebal 10 s/d 20 Cm.



Gamb. 6 – konstruksi lantai (dokumentasi pribadi)

KAJIAN TEORI

Lantai bangunan berfungsi sebagai penutup ruangan bagian bawah, selain itu masih punya tugas untuk mendukung beban yang datang dari benda benda perabot rumah tangga, manusia yang ada ataupun lalu lalang dalam ruangan. Namun dalam tulisan ini lebih melihat lantai dalam pertimbangan sebagai material isolasi atau pelindung terhadap panas dan dingin udara luar. Dalam hal ini lantai dapat dilihat menurut hukum fisika seperti halnya pada material atap dan dinding.

Setiap material memiliki kemampuan untuk menghimpun, berakumulasi, dan meneruskan kalor melalui salah satu dari ketiga cara yang diperuntukan bagi pengalihan kalor. Kebanyakan benda memuai oleh kalor dan menyusut oleh pendinginan. Pada umumnya pemuaian dan penyusutan sebanding dengan suhu. Perubahan kepanjangan yang disebabkan oleh pergantian suhu bisa sangat berbahaya bagi konstruksi bangunan dan dapat pula menimbulkan gegangan teganga yang sangat besar. Dengan demikian kita harus benar benar memperhitungkan kemungkinan kemungkinan yang terjadi.

Untuk kenyamanan suatu ruang, sebagian tergantung dari suhu yang terdapat didalam ruangan tersebut, hal ini tergantung oleh beberapa faktor:

1. **Suhu udara:** sebagai patokan untuk menentukan suhu ruangan nyaman atau tidak, bisa dilakukan pengukuran suhu dengan meletakan alat pengukur suhu ruangan pada ketinggian 0,5 M dan 1,5 M. Perbedaan suhu pada kedua ketinggian tersebut tidak boleh lebih dari 2 °C. Sedang standart untuk kenyamanan suhu ruangan disarankan untuk ketinggian 0,5 M = 18 °C dan ketinggian 1,5 M=20 °C.

2. **Suhu pancaran:** pada alat pemanas contohnya, suhu pancarannya diperlihatkan oleh suhu permukaan dan dinding alat pemanas tersebut. Dengan kondisi suhu dinding lebih rendah dari suhu ruangan, maka kondisi demikian akan tidak memberi rasa nyaman di dalam ruangan tersebut.

3. **Gerakan udara:** kenyamanan suatu ruang juga ditentukan oleh adanya udara dalam ruang bergerak, bahkan pergerakan udara dalam ruangan ini menjadi suatu keharusan untuk menjadikan ruangan nyaman. Namun ada batasan dalam merencanakan pergerakan udara tersebut. Persyaratan udara bergerak secara teratur di dalam ruangan adalah: antara 0,15 M dan 0,25 M per detik.

4. **Kelembaban udara:** kadar kelembaban udara dapat mengalami fluktuasi yang tinggi tergantung pada perubahan suhu udara. Semakin tinggi suhu udara, semakin tinggi juga kemampuan udara dalam menyerap air. Untuk ruang tinggal disarankan mengacu pada kelembaban sebesar 50%, sedang batas antara kelembaban yang disarankan sebesar 40% s/d 70%.

Kemurnian udara: dalam YB. Mangunwijaya (1988) disebutkan bahwa: kadar CO₂ dalam ruangan tidak boleh melebihi 0,1% (di Perancis) atau 0,5% di USA untuk daerah industri. Pergantian udara untuk ruang keluarga atau kamar tidur dengan volume lebih dari 5 m³/orang disarankan udara yang ada dapat diganti sebanyak 15 m³/orang/jam. Apabila volume ruang kurang 5 m³/orang, maka pergantian udara dalam ruang tersebut harus lebih cepat lagi yaitu 25 m³/jam/orang.

Sebagian besar dari faktor faktor diatas dapat dilakukan penanggulangan sendiri, yaitu dengan menghangatkan ruangan dingin dan dengan demikian dapat menentukan sendiri suhu udara yang diinginkan. Namun sebaiknya dilakukan pula langkah prefentif dalam perancangan bangunan dengan menerapkan kombinasi elemen lantai sehingga memenuhi persyaratan bagi kepentingan kemampuan tahanan kalornya.

Untuk mencari kombinasi dalam menerapkan elemen lantai agar dapat memenuhi persyaratan tahanan konduktifitas kalor, maka dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- A. Ketentuan dan Anggapan
 1. Yang dimaksud sebagai konstruksi lantai, adalah bahan lapisan lantai yang berlaku sebagai isolasi penutup lantai.
 2. Nilai koefisien perpindahan kalor (K): (YB. Mangunwijaya Dipl. Ing. ”pengantar Fisika

Bangunan”, penerbit PT. Gramedia, Jakarta, 1980, hl. 132)

- Untuk konstruksi atap harus $< 1,00 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{jam}^{\circ}\text{C}$
- Untuk konstruksi dinding harus $< 1,50 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{jam}^{\circ}\text{C}$
- Untuk konstruksi lantai harus $< 1,75 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{jam}^{\circ}\text{C}$

3. Nilai hambatan kalor pada suatu bidang adalah: (sumber: Wiranto Arismunandar dan Heizo Saito, Penyegaran Udara, penerbit PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 1986, hl.47)

- Bagian luar konstruksi dari bangunan $\Rightarrow$ (Rso) $0,05 \text{ m}^2 \cdot \text{jam}^{\circ}\text{C/kcal}$.
- Bagian dalam konstruksi dari bangunan $\Rightarrow$ (Rsi) $0,125 \text{ m}^2 \cdot \text{jam}^{\circ}\text{C/kcal}$.

4. Diketahui nilai tahanan perpindahan kalor dari lapisan udara ((Ra).

5. Dalam perhitungan pemilihan bahan bangunan untuk konstruksi lantai, digunakan rumus: (sumber: Wiranto Arismunandar dan Heizo Saito, Penyegaran Udara, penerbit PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 1986, hl. 46).

- $R = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_a + R_{so}$ ($\text{m}^2 \cdot \text{jam}^{\circ}\text{C/kcal}$), yaitu untuk mendapatkan tahanan perpindahan kalor dari suatu bahan bangunan yang digunakan (sebagai bahan konstruksi atap, dinding, dan lantai).
- $K = 1/R$ ($\text{kcal/m}^2 \cdot \text{jam}^{\circ}\text{C}$), yaitu untuk mendapatkan koefisien perpindahan kalor dari suatu bahan bangunan yang digunakan (sebagai konstruksi atap, dinding, dan lantai).

Keterangan:

1. R = Tahanan perpindahan kalor ($\text{m}^2 \cdot \text{jam}^{\circ}\text{C/kcal}$).
2. Rsi = Tahanan perpindahan kalor pada permukaan bagian dalam konstruksi dari bangunan ($\text{m}^2 \cdot \text{jam}^{\circ}\text{C/kcal}$).
3. Rso = Tahanan perpindahan kalor pada permukaan bagian luar dalam konstruksi dari bangunan ($\text{m}^2 \cdot \text{jam}^{\circ}\text{C/kcal}$).
4. R1 Rn = Tahanan perpindahan kalor dari setiap lapisan konstruksi ($\text{m}^2 \cdot \text{jam}^{\circ}\text{C/kcal}$).
5. K = Koefisien perpindahan kalor ($\text{kcal} / \text{m}^2 \cdot \text{jam}^{\circ}\text{C}$).
6. Rl rn = Tahanan konduktifitas kalor setiap bahan ($\text{m} \cdot \text{jam}^{\circ}\text{C} / \text{kcal}$).
7. D = Tebal dari setiap bahan bangunan (m = meter)

B. Metoda dan Proses

Faktor faktor yang harus diketahui terlebih dahulu sebelum melakukan perhitungan, adalah: macam bahan yang akan digunakan beserta nilai

tahanan konduktifitas kalornya (r). Untuk keperluan nilai tahanan konduktifitas kalor (r), dapat dilihat pada tabel: II.

Tabel: I – Tahanan Perpindahan Kalor dari Lapisan Udara

KETERANGAN			(Ra) M2 Jam 0C/kcal
BAHAN BANGUNAN DI PASANG DI LAPANGAN	Tanpa lapisan Penutup	Tebal lapisan: • 1 Cm • Lebih dari 2 Cm	0,077 0,087
	Menggunakan kertas aluminium (sebagai lapisan penutup)	Tebal lapisan: • 1 Cm • Lebih dari 2 Cm	0,224 0,267
BAHAN BANGUNAN DI PASANG DI PABRIK (sistem fabricated)	Tanpa lapisan Penutup	Tebal lapisan: • 1 Cm • 2 Cm • 5 Cm	0,145 0,167 0,167
	Menggunakan kertas aluminium (sebagai lapisan penutup)	Tebal lapisan: • 1 Cm • 2 Cm • 5 Cm	0,280 0,420 0,570

Sumber: Wiranto Arismunandar dan Heizo Saito, 1986

Tabel: II – Nama Bahan Utama dan Bahan Isolasi Konstruksi Lantai

N O	BAHAN	KETERANGAN	Ukuran dalam (M)			
			(p)	(l)	(d)	
1	BETON	Bahan yang diperoleh dengan mencampur agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), air dan semen potland atau bahan pengikat hidrolis lain yang sejenis dengan atau tanpa bahan tambahan lain (dalam perhitungan, ukuran adalah asumsi)			0,120 0,150 0,200 0,250 0,300 0,400	0,666
2	KERAMIK	Merupakan unsur bangunan untuk menutup dinding ataupun lantai yang dibuat dari tanah liat dan bahan-bahan mentah keramik lainnya yang dibentuk, dikeringkan dan dibakar sehingga mempunyai sifat-sifat khusus terutama tahan terhadap asam kuat disamping juga tahan korosi dan tahan cuaca.	Antara : 0,160 s/d 0,500	Antara : 0,050 s/d 0,160	Antara : 0,007 s/d 0,020	1,111

3	KAYU	Yaitu kayu olahan yang diperoleh dengan jalan mengkonversikan kayu bulat menjadi kayu berbentuk balok, papan ayaupun bentuk-bentuk lain yang sesuai dengan kebutuhan.	Antara : 0,200 s/d 0,400 Antara : 0,200 s/d 0,500 Antara : 0,200 s/d 0,500 Antara : 0,300 s/d 0,500 Antara : 0,300 s/d 0,500	Antara : 0,030 s/d 0,050 Antara : 0,030 s/d 0,060 Antara : 0,040 s/d 0,100 Antara : 0,015 s/d 0,025 Antara : 0,015 s/d 0,035 Antara : 0,018 s/d 0,030	0,010 0,015 0,020 0,020 0,025 0,030 0,035 0,400	8,333
4	MARMER	Adalah batu kapur yang mengalami rekristalisasi akibat pengaruh tekanan dan suhu yang sangat tinggi.	0,010 0,015 0,020 0,030 0,030 0,030 0,060 0,060 0,060 0,060	0,030 0,030 0,030 0,030 0,40 0,50 0,030 0,040 0,060 0,120	0,015 s/d 0,018	0,741
5	POZOLAN (tras dan semen merah)	Adalah bahan alam atau buatan yang sebagian besar terdiri dari unsur-unsur silikat dan atau aluminat yang reaktif.			Asumsi: 0,010 0,020 0,030 0,050 0,100 0,150 0,200 0,250	1,369
6	ASPAL (berlapisan butir-butir mineral)	Berbentuk lempengan kain yang kedua permukaannya jenuh berlapis aspal, sedang permukaan atasnya dilapisi dengan butir-butir mineral.	10	1	0,002 0,003 0,004 0,005 0,006	
7	UBIN PARKET (parquet)	Adalah ubin yang dibuat dari lempeng tipis kayu jenis berdaun lebar (hardwood) yang telah dikeringkan dalam tungku panggang. Jenis ini dapat digunakan sebagai ubin penutup lantai, dan biasanya dibuat dari jenis kayu yang mempunyai tekstur bagus (ukuran bujur sangkar)	Antara : 0,305 s/d 0,610	Antara : 0,305 s/d 0,610	0,0064 Atau 0,0095	6,800

Keterangan: (r) = Tahanan Kunduktifitas Kalor (m . jam . $^{\circ}\text{C}$ kcal)

Sumber:

1. Wiranto Arismunandar dan Heizo Saito, 1986, "Penyegaran Udara", penerbit: PT. Pradnya Paramita.
2. DPU, 1982, "Persyaratan Umum Bangunan di Indonesia"

HASIL DAN PEMBAHASAN
Analisa Penerapan Material Lantai

Perhitungan Penerapan Material Lantai terhadap Tahanan Kunduktifitas Kalor

Konstruksi lantai yang digunakan adalah dengan pemasangan lantai keramik, kemudian dibawahnya diselesaikan dengan pemasangan plat lantai dari portland semen setebal 7 Cm dengan tulangan besi pada jarak 20 Cm dan dibawahnya dipasang lapisan pasir setebal 10 s/d 20 Cm.

Dari data uraian di atas dengan melihat: nilai hambatan kalor pada permukaan suatu bidang (R_{so} dan R_{si}), tabel: I - yaitu Tahanan Perpindahan Kalor dari lapisan udara dan tabel: II – yaitu Nama Bahan Utama dan Bahan Isolasi Konstruksi Lantai, akan didapatkan angka yang diperlukan dalam perhitungan sebagai berikut: (semua satuan diubah dalam bentuk MKS)

1. $R_{so}=0,05 \text{ M}^2 \text{ jam } ^{\circ}\text{C/kcal}$
2. $R_{si}=0,125 \text{ M}^2 \text{ jam } ^{\circ}\text{C/kcal}$
3. Dari tabel: II – diketahui (plesteran / acian diambil dari angka pozolan tras dan semen merah) $r = 1,369 \text{ M} . \text{ jam } ^{\circ}\text{C/kcal}$. Sehingga untuk tebal lapisan di bawah lantai 20 Cm (0,2 M) adalah:
 $R_1 = 1,369 \times 0,02 (\text{M}^2 \text{ jam } ^{\circ}\text{C/kcal})$
 $= 0,027 \text{ M}^2 \text{ jam } ^{\circ}\text{C/kcal}$
4. Dari tabel: II – diketahui (untuk lantai keramik) $r = 1,111 \text{ M} . \text{ jam } ^{\circ}\text{C/kcal}$. Sehingga untuk tebal lantai keramik 0,6 Cm (0,06 M) adalah:
 $R_2 = 1,111 \times 0,06 (\text{M}^2 \text{ jam } ^{\circ}\text{C/kcal})$
 $= 0,067 \text{ M}^2 \text{ jam } ^{\circ}\text{C/kcal}$

Dari angka angka tersebut di atas, kemudia dimasukan ke dalam rumus:

$$R = R_{so} + R_1 + R_2 + R_{si}$$

$$= 0,05 + 0,027 + 0,067 + 0,03$$

$R = 0,174 \text{ M}^2 . \text{ jam } ^{\circ}\text{C/kcal}$ (artinya: dengan dipakainya konstruksi lantai seperti tersebut diatas, akan didapat tahanan perpindahan kalor sebesar $0,174 \text{ M}^2 . \text{ jam } ^{\circ}\text{C/kcal}$).

Sehingga nilai koefisien perpindahan kalor (K) dari konstruksi lantai tersebut diatas adalah:

$$K = 1 / R$$

$$K = 1 / 0,174 \text{ kcal / M}^2 . \text{ jam } ^{\circ}\text{C}$$

$$K = 5,747 \text{ kcal/M}^2.\text{jam}^{\circ}\text{C} > 1,75 \text{ kcal/M}^2.\text{jam}^{\circ}\text{C}$$

Disimpulkan: konstruksi lantai yang diterapkan tidak memenuhi persyaratan bagi kepentingan kemampuan tahanan kalornya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1992. *Kenangan Peresmian dan Pemberkatan Gereja Paroki Santo Agustinus Purbalingga*.
- Arismunandar. W & Saito, Heizo. 1986, *Penyegaran Udara*. Jakarta: penerbit PT. Pradnya Paramita
- DPU-Direktorat Jenderal Cipta Karya. 1982. *Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia*. Bandung: penerbit Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Mangunwijaya. YB, Dipl. Ing. 1988. Pengantar Fisika Bangunan (cetakan ke tiga). Jakarta: penerbit: Djambatan.
- PJM. Van der Meijs. 1983. Fisika Bangunan. Jakarta: penerbit Erlangga
- Yohanes Wahyu Dwi Yudono. 2018. Kajian Wujud Arsitektur Gereja Katolik Purbalingga terhadap Kenyamanan Thermal dalam Bangunan. Hasil penelitian yang tidak di publikasikan. Purwokerto: Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma.
- <https://www.google.com/search?q=foto+gereja+katolik+purbalingga>