

## KENYAMANAN TERMAL PADA SARANA OLAHRAGA

**Diah Cahyani; Yopi Kusdinar; Riskha Mardiana  
(PTA-PKO UPI)**

=====  
**Abstrak**

Permasalahan sering terjadi pada bangunan sarana olahraga adalah kurang memberi kenyamanan termal bagi pelaku kegiatan. Kondisi udara begitu statis banyak dijumpai selama berolahraga indoor. Kelembaban udara yang tinggi sangat tidak mendukung proses penguapan keringat yang amat dibutuhkan saat berolahraga. Kondisi ini tentu saja bisa menimbulkan ketidaknyamanan bagi atlet maupun penonton pada saat pertandingan. Penelitian pada bertujuan untuk mengetahui tingkat kenyamanan termal sarana olahraga baru atau renovasi di Jawa Barat berdasarkan pengukuran subyektif dan obyektif. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Pengukuran obyektif terhadap tingkat kenyamanan akan dilakukan dengan pengukuran pada tiga faktor, yaitu; 1) temperatur udara, 2) pergerakan angin, 3) kelembapan udara, Kemudian dibandingkan dengan standar-standar Kenyamanan termal yang berlaku. Sedangkan pengukuran subyektif akan dilakukan dengan menyebarkan kuesioner mengenai persepsi mengenai kenyamanan termal yang mereka rasakan pada saat pertandingan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, baik dari pengukuran obyektif maupun subyektif, sarana olahraga di Jawa Barat memberi sensasi termal hangat menuju panas. Artinya sarana olahraga tersebut tidak memberi kenyamanan termal.

**Kata kunci:** *Kenyaman Termal dan Sarana Olahraga.*

### **PENDAHULUAN**

Olahraga mempunyai arti yang sangat penting bagi manusia, sebagai salah satu kebutuhan pokok dalam kehidupan sehari-hari. Secara umum olahraga merupakan suatu bentuk kegiatan fisik yang terencana dan terstruktur, dilakukan secara berulang-ulang, yang bertujuan untuk meningkatkan kebugaran fisik. Dari segi fisik dengan berolahraga secara teratur dapat menyebabkan tubuh menjadi lebih sehat, pikiran lebih jernih, mengurangi stres serta tubuh dan otak menjadi lebih bugar karena pasokan darah yang cukup.

Selain dampak bagi kesehatan. Olahraga mempunyai dampak yang sangat besar bagi perkembangan sebuah kota atau negara. *Event-event* olahraga yang diadakan secara reguler, membutuhkan sarana dan prasarana olahraga yang memadai. Maka ketika sebuah kota atau negara ditunjuk menjadi tuan rumah

penyelenggaraan suatu event olah raga, maka merupakan sebuah peluang bagi wilayah tersebut untuk mendapatkan dana bagi pengembangan atau pembangunan sarana prasarana olahraga.

Permasalahan yang sering muncul pada bangunan sarana olahraga seringkali kurang memberi kenyamanan termal bagi pelaku kegiatan. Kondisi udara yang statis banyak dijumpai selama berolahraga *indoor*. Kelembaban udara yang tinggi sangat tidak mendukung proses penguapan keringat yang amat dibutuhkan saat berolahraga. Desain yang mempertimbangkan kondisi iklim lingkungan dengan kebutuhan penggunanya akan menghasilkan kenyamanan termal yang ideal untuk menjalankan aktivitas olahraga di dalam bangunan.

Kenyamanan dan perasaan nyaman adalah penilaian komprehensif seseorang terhadap lingkungannya. Manusia menilai kondisi lingkungan berdasarkan rangsangan yang masuk ke dalam dirinya melalui keenam indera melalui syaraf dan dicerna oleh otak untuk dinilai. Dalam hal ini yang terlibat tidak hanya masalah fisik biologis, namun juga perasaan. Suara, cahaya, bau, suhu dan lain-lain rangsangan ditangkap sekaligus, lalu diolah oleh otak. Kemudian otak akan memberikan penilaian relatif apakah kondisi itu nyaman atau tidak. Ketidaknyamanan di satu faktor dapat ditutupi oleh faktor lain (Satwiko, 2009).

Kondisi kenyamanan suatu lingkungan bergantung pada interaksi antara beberapa, yaitu faktor fisik, fisiologis dan psikologis. Hal ini sesuai dengan definisi yang dikeluarkan oleh (World Health Organisation, 1999) mendefinisikan kenyamanan thermal bahwa, "*health is a state of complete physical, mental and social well being and not merely the absence of disease or infirmity*".

Jadi kenyamanan *thermal* adalah suatu kondisi dimana temperatur tubuh stabil pada batas yang nyaman yang berarti tubuh tidak merasakan gangguan yang disebabkan oleh faktor thermal yang dimungkinkan oleh adanya keseimbangan temperatur tubuh dan lingkungan dan faktor iklim yang berada pada zona nyaman.

Menurut Auliciems dan Szokolay (2007), kenyamanan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yakni temperatur udara, pergerakan angin, kelembaban udara, radiasi, faktor subyektif, seperti metabolisme, pakaian, makanan dan minuman, bentuk tubuh, serta usia dan jenis kelamin. Faktor-faktor yang mempengaruhi kenyamanan termal yaitu, temperatur udara, temperatur radiant, kelembaban udara, kecepatan angin, insulasi pakaian, serta aktivitas.

Penjelasan tersebut penulis uraikan sebagai berikut; a) Temperatur udara merupakan salah satu faktor yang paling dominan dalam menentukan kenyamanan termal. b) Temperatur radiant adalah panas yang berasal dari radiasi objek yang mengeluarkan panas, salah satunya yaitu radiasi matahari, d) Kelembaban udara merupakan kandungan uap air yang ada di dalam udara, sedangkan e) Kecepatan angin adalah kecepatan aliran udara yang bergerak secara mendatar atau horizontal pada ketinggian dua meter di atas tanah, dan f) Insulasi Pakaian Jenis dan bahan pakaian yang dikenakan juga dapat mempengaruhi kenyamanan termal.

Menurut Sugini, (2014) indeks kenyamanan termal adalah besaran ukuran yang digunakan untuk mengindikasikan kualitas termal. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat diartikan bahwa indeks kenyamanan termal adalah indikator untuk menentukan kondisi termal lingkungan, indikator ini gabungan dan dihitung secara matematis dari beberapa parameter yang sudah diuji dalam menentukan kenyamanan termal.

Indeks kenyamanan termal yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah indeks kenyamanan termal PMV (*Predicted Mean Vote*). PMV merupakan index yang dikenalkan oleh Professor Fanger dari University of Denmark yang mengindikasikan sensasi dingin (cold) dan panas (hot) yang dirasakan oleh manusia pada skala -3 sampai +3.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, dengan pengukuran tingkat kenyamanan termal obyektif. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat ukur untuk mengukur aspek-aspek kenyamanan termal.

Penelitian ini dilakukan di Jawa Barat dengan objek penelitian sarana olahraga baru yang dibangun oleh pemerintah Provinsi Jawa Barat dalam rangka pelaksanaan PON XIX tahun 2016. Atas pertimbangan diatas maka sarana olahraga yang akan dievaluasi adalah gedung olah raga indoor yang baru diamati ialah ; a) GOR Futsal Jatinangor, b) GOR Tenis meja Jatinangor ,c) Gedung Gymnasium UPI , d) Sporthall UPI , dan e) GOR Pajajaran Bandung.

Sebagai instrumentasi pada penelitian ini digunakan alat Thermo-Hygrometer dan Anemometer. Data hasil pengukuran akan dihitung menggunakan persamaan *Predicted Mean Vote*.

## HASIL

Dari hasil pengukuran pada masing-masing obyek studi, kemudian diperoleh data mengenai indikator kenyamanan termal pada kondisi yang paling tinggi setiap obyek studi. Maka dari kelima obyek studi yang telah dilakukan pengukuran obyektif, dapat disimpulkan terlihat pada Tabel 1.1 :

Tabel 1.1. Rekapitulasi Rata-Rata Indikator

No	Obyek Studi	waktu	Suhu	Rata-Rata	
				RH	V (angin)
1	GOR Basket Pajajaran	12.00-13.00	29,1	90,2	0,5
2	<i>Gymnasium</i> UPI	12.00-13.00	27,8	82,95	0,9
3	<i>Sport Hall</i> UPI	12.00-13.00	29,2	92	0,15
4	GOR Futsal Jatinangor	12.00-13.00	30,6	67,9	0,45
5	GOR Tenis Meja Jatinangor	12.00-13.00	32,2	67,5	0,0

Ketiga data mengenai indikator kenyamanan termal, yaitu temperatur, kecepatan angin dan kelembaban relatif dilakukan dengan pengukuran. Sementara dua indikator lainnya, yaitu insulasi pakaian dan nilai metabolisme dilakukan dengan melakukan pengamatan pada pakaian dan aktivitas pemain maupun penonton. Adapun hasil pengamatan dijelaskan sebagai berikut ini;

a) Insulasi pakaian dari pengamatan terhadap jenis pakaian yang digunakan oleh pemain dan penonton dapat disimpulkan bahwa kelima sarana olahraga memiliki karakter penonton dan pemain yang sama dalam hal berpakaian. Pakaian yang digunakan oleh pemain adalah celana pendek dari bahan kaos, kaos tanpa lengan atau lengan pendek, serta pakaian dalam. Sedangkan penonton pada umumnya menggunakan kaos lengan pendek, celana panjang *jeans* dan pakaian dalam. Sehingga nilai insulasi pakaian pemain adalah 0,19 clo dan penonton 0,36 clo.

b) Nilai metabolisme didapat dari hasil pengamatan secara langsung di ruangan, dengan cara melihat sekilas aktivitas penonton dan pemain, kemudian membandingkan hasil pengamatan dengan standar peraturan yang memuat nilai metabolisme. Kenyamanan termal pada sarana olah raga di Jawa Barat diukur menggunakan indeks kenyamanan termal PMV (*Predicted Mean Vote*). PMV merupakan indeks yang dikenalkan oleh Guru Besar Fanger dari *University of Denmark* yang mengindikasikan sensasi termal dingin (*cold*) dan panas (*hot*) yang dirasakan oleh manusia pada skala -3 sampai +3. Untuk mendapatkan skala dan sensasi termal pada ruangan terlebih dahulu dilakukan pengukuran temperatur udara, kecepatan angin, dan kelembaban udara.

Dari hasil pengukuran temperatur udara, kecepatan angin, dan kelembaban udara, serta hasil observasi terhadap nilai insulasi pakaian dan metabolisme kemudian dihitung dengan persamaan PMV Lihat Tabel 1.2 dan 1.3.

Tabel 1.2. Tabel Hasil Perhitungan PMV-PPD

No	Obyek Studi	Rata-Rata			Clo		Met	
		T	RH	V	Pemain	Penonton	Pemain	Penonton
1	GOR Basket Pajajaran	29.1	90.2	0.5	0,19	0,36	6,3	2,2
2	<i>Gymnasium</i> UPI	27,8	82,95	0.9	0,19	0,36	6,3	2,2
3	<i>Sport Hall</i> UPI	29.2	92	0,15	0,19	0,36	3,8	2,2
4	GOR Futsal Jatinangor	30.6	67.9	0.45	0,19	0,36	6,3	2,2
5	GOR Tenis Meja Jatinangor	32.2	67.5	0.0	0,19	0,36	6,3	2,2

Tabel 1.3. Tabel Hasil Perhitungan Sensasi Termal

No	Obyek Studi	PMV		PPD		Sensasi Termal	
		Pemain	Penonton	Pemain	Penonton	Pemain	Penonton
1	GOR Pajajaran	5,12	1,33	100%	42%	Panas	Agak hangat
2	Gymnasium UPI	3,5	0,67	100%	15%	Panas	Agak hangat
3	Sport Hall UPI	3,82	2,18	100%	84%	Panas	Hangat
4	GOR Futsal Jatinangor	5,21	1,55	100%	54%	Panas	Hangat
5	GOR Tenis Meja Jatinangor	7,42	2,73	100%	93%	Panas	Panas

Tabel 1.3 menunjukkan bahwa, terdapat perbedaan nilai PMV-PPD dan Sensasi termal yang dirasakan oleh pemain dan penonton pada setiap sarana olahraga. Sensasi termal yang dirasakan oleh atlet, pada kelima objek studi menunjukkan sensasi panas dengan PPD hingga 100%. Angka 100% persen pada PPD jika dibandingkan dengan tabel hubungan PMV, PPD dan sensasi termal di bawah ini, menunjukkan bahwa kelima objek tersebut tidak memberi kenyamanan termal kepada para pemain.

Tabel 1.4. Hubungan Antara PMV, PPD, dan Sensasi Termal

<i>PMV</i>	<i>Thermal Sensation</i>	<i>PPD%</i>
+3	Panas	100
+2	Hangat	75
+1	Agak hangat	25
0	Netral	5
-1	Agak sejuk	25
-2	Sejuk	75
-3	Dingin	100

Namun berbeda dengan sensasi yang dirasakan oleh penonton. Penonton dengan aktivitas duduk dan gerakan bertepuk tangan atau bersorak, mengakibatkan sensasi termal yang dirasakan berbeda dengan pemain atau atlet. GOR Pajajaran dan Gymnasium UPI memberi sensasi termal agak hangat. Sedangkan Sporthall UPI dan GOR Futsal Jatinangor memberi sensasi hangat.

hanya GOR tenis meja Jatinangor yang memberi sensasi termal panas kepada penonton.

Jika dibandingkan dengan indeks PMV dibawah ini, maka GOR Pajajaran dan Gymnasium UPI cukup nyaman dari sisi termal. Sedangkan SportHall UPI dan GOR Futsal Jatinangor tidak nyaman. Hanya GOR Tenis meja Jatinangor yang sangat tidak nyaman. Hanya GOR tenis meja Jatinangor yang memberi sensasi termal panas kepada penonton. dibandingkan dengan indeks PMV dibawah ini, maka GOR Pajajaran dan Gymnasium UPI cukup nyaman dari sisi termal. Sedangkan SportHall UPI dan GOR Futsal Jatinangor tidak nyaman. Hanya GOR Tenis meja Jatinangor yang sangat tidak nyaman.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Auliciems, A. & Szokolay, S. (2007). *Thermal Comfort. PLEA Note 3*. PLEA International University of Queensland.
- Basaria, Talarosha. (2015) *Menciptakan Kenyamanan Thermal Dalam Bangunan*, Jurnal Sistem Teknik Industri Volume 6, No. 3 Juli.
- Fabbri, Kritian. (2015) *Indoor Thermal Comfor Perception, Springer Cham Heidelberg*. New York Dordrecht London.
- Frick, Heinz, dkk. (2008) Ilmu Fisika Bangunan, Seri Konstruksi Arsitektur 8, Penerbit Kanisius, SoegijaPranata
- Lippsmeier, George. (1997) *Bangunan Tropis* Erlangga: Jakarta
- M. Roshid, Ridho. (2015) *Kajian Kenyamanan Termal Ruang Gambar Paket Keahlian Teknik Gambar Bangunan Smk Negeri 2 Pengasih*.
- Satwiko. 2009. *Pengertian Kenyamanan Dalam Suatu Bangunan*: Yogyakarta: Wignjosoebroto.

=====  
Untuk korespondensi artikel ini dapat dialamatkan ke sekretariat Jurnal Pendidikan Kepeleatihan Olahraga, di Departemen Pendidikan Kepeleatihan Olahraga FPOK UPI. Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154 atau menghubungi Yopi Kusdinar (0895333725787).