

EVALUASI PERHITUNGAN BEBAN PENDINGINAN DENGAN METODE RADIANT TIME SERIES

Oleh

Panji Bayurakas

15/381336/TK/43404

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 5 November 2019
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Estimasi beban pendinginan bangunan diperlukan untuk menentukan kapasitas sistem pendingin udara dengan tepat. Perhitungan beban pendinginan bangunan selalu berlawanan antara akurasi dengan kompleksitas dari metode yang digunakan. Metode *Radiant Time Series* adalah salah satu metode penyederhanaan yang diturunkan dari metode *Heat Balance*. Asumsi yang diberikan pada metode *Radiant Time Series* memberikan akurasi yang berbeda untuk setiap objek yang dikaji. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk mendapatkan akurasi dari metode Radiant Time Series dalam perhitungan beban pendinginan dan konsumsi energi sistem pendingin udara dengan studi kasus Gedung LC FEB UGM.

Perhitungan dengan metode *Radiant Time Series* dilakukan pada dua keadaan, yakni *design day* untuk mendapatkan beban pendinginan puncak dan tahunan untuk mendapatkan konsumsi energi dari objek kajian. Hasil perhitungan dibandingkan dengan hasil simulasi pada perangkat lunak IES-VE. Perangkat lunak IES-VE melakukan simulasi termal bangunan dengan metode *Heat Balance* yang merupakan metode perhitungan beban pendinginan dengan akurasi paling tinggi.

Perhitungan beban pendinginan dengan metode *Radiant Time Series* pada *design day* memberikan *overprediction* beban pendinginan puncak tertinggi sebesar 28,3% dengan rerata kesalahan prediksi sebesar 9,3%. Sementara perhitungan konsumsi energi memberikan *overprediction* konsumsi energi tertinggi sebesar 57,76% untuk harian, 40% untuk bulanan, dan 35,52% untuk tahunan dengan rerata kesalahan prediksi sebesar 15,47%. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa metode *Radiant Time Series* lebih sesuai digunakan sebagai perhitungan beban pendinginan puncak dibandingkan perhitungan konsumsi energi.

Kata kunci: *radiant time series*, IES-VE, beban pendinginan, konsumsi energi

Pembimbing Utama : Dr.Eng. M. Kholid Ridwan, S.T., M.Sc.

Pembimbing Pendamping : Dr.-Ing. Sihana

EVALUATION OF COOLING LOAD CALCULATION USING RADIANT TIME SERIES METHOD

by

Panji Bayurakas

15/381336/TK/43404

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on November 5th, 2019
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Estimation of the building's cooling load is needed to accurately determine the capacity of the air conditioning system. Calculation of building cooling load is always the opposite between accuracy and complexity of the method used. The Radiant Time Series method is a simplification method derived from the Heat Balance method. Assumptions given to the Radiant Time Series method provide different accuracy for each object studied. Therefore, this study was performed to obtain accuracy of the Radiant Time Series method in calculating the cooling load and energy consumption of the air conditioning system with a case study of the LC FEB UGM Building.

Calculations using the Radiant Time Series method are carried out in two circumstances, on design day to obtain the peak cooling load and on annual to obtain energy consumption of the object of study. The calculation results are compared with the simulation results from the IES-VE software. IES-VE performs thermal simulations of buildings using the Heat Balance method, which is cooling load calculation method with the highest accuracy.

Cooling load calculation using the Radiant Time Series method on design day provides the highest peak cooling load overprediction of 28.3% with a mean prediction error of 9.3%. While the energy consumption calculation gives the highest overprediction of energy consumption of 57.76% for daily, 40% for monthly, and 35.52% for annual with a mean prediction error of 15.47%. The results obtained show that the Radiant Time Series method is more suitable for use as a calculation of peak cooling load than energy consumption calculation.

Keywords: radiant time series, IES-VE, cooling load, energy consumption

Supervisor : Dr.Eng. M. Kholid Ridwan, S.T., M.Sc.

Co-supevisor : Dr.-Ing. Sihana