ABSTRACT

Human being appreciate the relief from discomfort afforded by a modern air conditioning system. In the present day, many houses, offices and commercial buildings or facilities would not be comfortable to stay in without control of the indoor air environment. Air conditioning refers to the control of air temperature, moisture content, cleanliness, air quality and air circulation as required by an occupant, a process or a product in the space. The study was divided into three major parts which consists of cooling load calculation method, Indoor Air Quality (IAQ) and flow simulation. The first part involved the comparison of various methods of cooling load calculation for equatorial climates (hot and humid), cooling load calculation suitable for peak load calculation and cooling load energy analysis, implication of under size air conditioning system and cooling load per square meter for specific building (Building functionality).The results on the first part of the study shows that for building with high ceiling and high volume of occupants, it is recommended that the peak cooling loads per square meter shall be between 0.121kW/m^2 and 0.159kW/m^2.As for offices, it is recommended that the peak cooling load for high efficient buildings are from 0.058kW/m^2 to 0.106kW/m^2. The second part of the research is on Indoor Air Quality (IAQ) sampling which was conducted during UNIMAS Convocation in year 2012. The sampling of IAQ was successfully completed with collaborations Department of Occupational Safety and Health (DOSH) Ministry Of Human Resources, Malaysia. Then, the sampling results were compared against Industry Code of Practice on Indoor Air Quality 2010 by DOSH. Based on the result of the sampling the air movement is below the minimum range specified by DOSH Malaysia. Finally, the model of the existing DeTAR PUTRA Convocation hall UNIMAS was simulated. All the initial parameters were included in the flow simulation. The flow simulation was experimented by using three types of diffuser namely; typical diffuser,

nozzle diffuser and modified nozzle diffuser. Based on the simulation, nozzle type diffuser gave better results due to the characteristic of the nozzle that was able to throw the air much further as compared to the typical diffuser which depends on the terminal air flow. In conclusion, Radiant Times Series (RTS) is suitable for energy analysis for regions with equatorial climates as it can gives accurate building cooling load profile which will help designers to select the suitable system to suite the conditions.

Kajian bagi kaedah pengiraan beban penyejukan berasaskan "Radiant Time Series (RTS)" untuk kawasan beriklim khatulistiwa

ABSTRAK

Manusia menghargai kesan kelegaan daripada ketidakselesaan dengan kemampuan sistem penyaman udara moden. Pada hari ini, banyak rumah, pejabat dan bangunan atau kemudahan komersial tidak akan selesa untuk dihuni tanpa kawalan kepada persekitaran udara dalaman. Penyamanan udara merujuk kepada kawalan suhu udara, kelembapan, kebersihan, kualiti udara dan peredaran udara seperti yang dikehendaki oleh penghuni, proses atau produk dalam ruang tersebut. Kajian ini terbahagi kepada tiga bahagian utama yang terdiri daripada kaedah pengiraan beban penyejukan, Kualiti Udara Dalaman (IAQ) dan simulasi aliran. Bahagian pertama melibatkan perbandingan di antara pelbagai kaedah pengiraan beban penyejukan untuk kawasan beriklim khatulistiwa (panas dan lembap), pengiraan beban penyejukan yang sesuai untuk beban penyejukan puncak dan analisis tenaga beban penyejukan, implikasi bagi kapasiti penyejukan yang tidak mencukupi, dan beban penyejukan setiap meter persegi untuk bangunan tertentu (fungsi bangunan). Keputusan bahagian pertama kajian menunjukkan bahawa untuk bangunan dengan siling yang tinggi dan jumlah penghuni yang banyak, adalah disyorkan bahawa beban penyejukan setiap meter persegi adalah dari 0.121kW/m^2 ke 0.159kW/m^2. Untuk bagunan pejabat pula, adalah disyorkan bahawa beban penyejukan setiap meter persegi adalah dari 0.058kW/m^2 ke 0.106kW/m^2. Bahagian kedua kajian adalah berkaitan dengan Kualiti Udara Dalaman (IAQ). Persampelan IAQ telah dilaksanakan semasa Majlis Konvokesyen UNIMAS pada tahun 2012. Persampelan IAQ telah Berjaya diselesaikan dengan kerjasama Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP), Kementerian Sumber Manusia. Perbandingan

telah dibuat di antara keputusan persampelan dengan Tataamalan Industri Kualiti UdaraDalaman 2010 oleh JKKP. Berdasarkan keputusan persampelan, adalah didapati bahawa pergerakan udara adalah di bawah julat minimum yang telah ditetapkan oleh JKKP, Malaysia. Akhir sekali, simulasi telah dijalankan keatas model DeTAR PUTRA Dewan Konvokesyen UNIMAS sedia ada. Semua parameter awalan telah diambilkira dalam simulasi aliran tersebut. Simulasi aliran telah dilakukan dengan menggunakan tiga jenis peresap iaitu; penyebar biasa, peresap jenis muncung dan peresap jenis muncung yang telah diubahsuai. Berdasarkan keputusan simulasi aliran, peresap jenis muncung memberikan hasil yang lebih baik kerana cirri muncung yang berkeupayaan menghantar udara lebih jauh berbanding peresap biasa yang bergantung kepada pengaliran udara terminal. Kesimpulanya, "Radiant Times Series (RTS)" adalah sesuai digunakanuntuk analisis tenaga dikawasan beriklim khatulistiwa kerana kemampuannya untuk memberikan pengiraan beban penyejukan bangunan yang akan membantu pereka-pereka memilih sistem yang sesuai terhadap kerperluan keadaan tersebut.