

LAPURAN PROJEK TAHUN AKHIR  
KURSUS DIPLOMA LANJUTAN KEJURUTERAAN JENTERA  
KAJIAN KEJURUTERAAN I.T.M, SHAH ALAM

PERBANDINGAN BEBAN HABA YANG  
DIREKABENTUK DENGAN BEBAN HABA  
SEBENARNYA DI PEJABAT BENDAHARI  
I.T.M, SHAH ALAM

OLEH:

AZHARI BIN CHE HASSAN

MEI 1987

KANDUNGAN

MUKASURAT

MUQADIMAH	i
PENGHARGAAN	ii
TATANAMA	iii

BAB 1 - PENGENALAN PENGHAWA DINGIN DAN  
PENGUNAAN

1.1	Rekabentuk Sistem Penghawa Dingin	1
1.2	Ringkasan Bangunan dan Sistem Penghawa Dinginnya	2

BAB 2 - PUNCA-PUNCA BEBAN HABA

2.0	Beban Haba	4
2.1	Komponen Beban Haba	4
2.2	Beban Kulit	4
2.3	Beban Dalam	5
2.4	Beban Bilik	6
2.5	Lain-lain Beban - Bekalan Udara Sisi	6
2.6	Beban Berkesan	7
2.7	Lain-lain Beban - Aliran Kembali Udara Sisi	7
2.8	Lain-lain Beban - Pengalihudaraan atau Udara Luar	8
2.9	Jumlah Kesemua Haba	8
2.10	Beban Penyejukan	8

BAB 3 - BEBAN HABA ASAL DAN KEADAAN OPERASI SEKARANG

3.1	Rekabentuk Beban Haba Asal	10
3.2	Unit Pengelolaan Udara Beroperasi Sekarang	12
3.3	Tambahan Unit-unit Penghawa Dingin	12

BAB 4 - PENGHITUNGAN BEBAN HABA BANGUNAN

4.0	Pengenalan	16
4.1	Keadaan Bangunan	16
4.2	Keadaan Rekabentuk	16

KANDUNGAN

MUKASURAT

4.3	Anggaran Beban Haba	18
4.4	Semakan Anggaran Beban Haba	21
4.5	Keadaan Sistem Penyejukan	37

BAB 5 - PERBINCANGAN, CADANGAN DAN KESIMPULAN

5.1	Perbincangan	40
5.2	Cadangan	41
5.3	Kesimpulan	41

RUJUKAN

43

## 1.1 REKABENTUK SISTEM PENGHAWA DINGIN

Rumah, pejabat, tempat kerja dan kompleks membeli belah memerlukan keselesaan dan keadaan kesihatan yang baik dengan pengawalan suhu automatik, kelembapan, pengaliran udara dan pembersihan udara. Keadaan ini boleh dicapai dengan sistem penghawa dingin melalui cara rekabentuk yang betul dan tepat. Sebelum diteruskan kepada beban haba adalah lebih baik diterangkan perkara-perkara berikut.

### 1.1.1 DIFINISI PENGHAWA DINGIN

Penghawa dingin didefinisikan oleh ASHRAE sebagai "proses pengawalan pelakuan udara yang merangkumi suhunya, kelembapan, pembersihan dan penghantaran serentak untuk memenuhi kehendak ruang hawa dingin". Maka aksi penting yang berkaitan dengan operasi sistem penghawa dingin ialah:

- (i) Pengawalan suhu,
- (ii) Pengawalan kelembapan,
- (iii) Penapisan udara,
- (iv) Pembersihan udara,
- (v) Penulinan udara,
- (vi) Peredaran udara dan
- (vii) Pergerakan udara.

### 1.1.2 SUHU SEKELILING

Normalnya suhu badan manusia ialah 98.6°F. Suhu kulit akan turun ke lebihkurang 91°F. Bila suhu sekeliling mencapai 98.6°F, badan manusia akan kehilangan haba melalui penyejukan. Oleh kerana negara kita hampir Khatulistiwa, hanya penyejukan udara sahaja yang diperlukan untuk menetapkan suhu keadaan selesa keselesaan.

### 1.1.3 KEADAAN KESELESAAN

Keadaan keselesaan yang dicadangkan oleh Pusat Latihan Jabatan Kerja Raya Bahagian Penghawa Dingin untuk ruang pejabat adalah seperti di bawah:

Keadaan	Suhu	Bebuli kering °F	Bebuli basah °F	% RH
Luar		92 (siang) / 76 (malam)	80 (siang) / 75 (malam)	60 (siang) / 95 (malam)
Bilik		75	64	55

## 1.2 RINGKASAN BANGUNAN DAN SISTEM PENGHAWA DINGINNYA

Bangunan Pejabat Bendahari, ITM, Shah Alam ini adalah bangunan dua tingkat yang terletak bersebelahan antara Perpustakaan TAR, Dewan Besar dan Bangunan Menara. Tingkat bawah bangunan ini terdiri dari Pejabat Pengawal Keselamatan, Bilik Operator, Bilik PABX dan Penyimpanan Rekod. Tingkat satu adalah ruang Pejabat Bendahari, pejabat Pengarah, Bahagian Pendaftar dan Rekod dan Bilik Mesyuarat.

Di bangunan dua tingkat ini terdapat dua sistem penghawa dingin pusat. Untuk tingkat bawah digunakan package unit dengan penyejukan udara dan untuk tingkat satu digunakan unit pengelolaan udara (A.H.V) dengan air dingin penyejukan air. Kedua-dua sistem pusat penghawa dingin ini dipasang pada tahun 1972. Bagi package unit dan unit pengelolaan udara sehingga kini tiada pembaik pulih dilakukan.

Untuk unit pengelolaan udara, sistem pusat penyejukannya terletak di bawah dewan kuliah Bangunan Menara. Radas air dinginnya telah diganti baru pada tahun 1985. Sistem pusat air dingin ini adalah untuk empat unit pengelolaan, tiga unit untuk dewan kuliah dan seunit untuk tingkat satu bangunan Pejabat Bendahari.