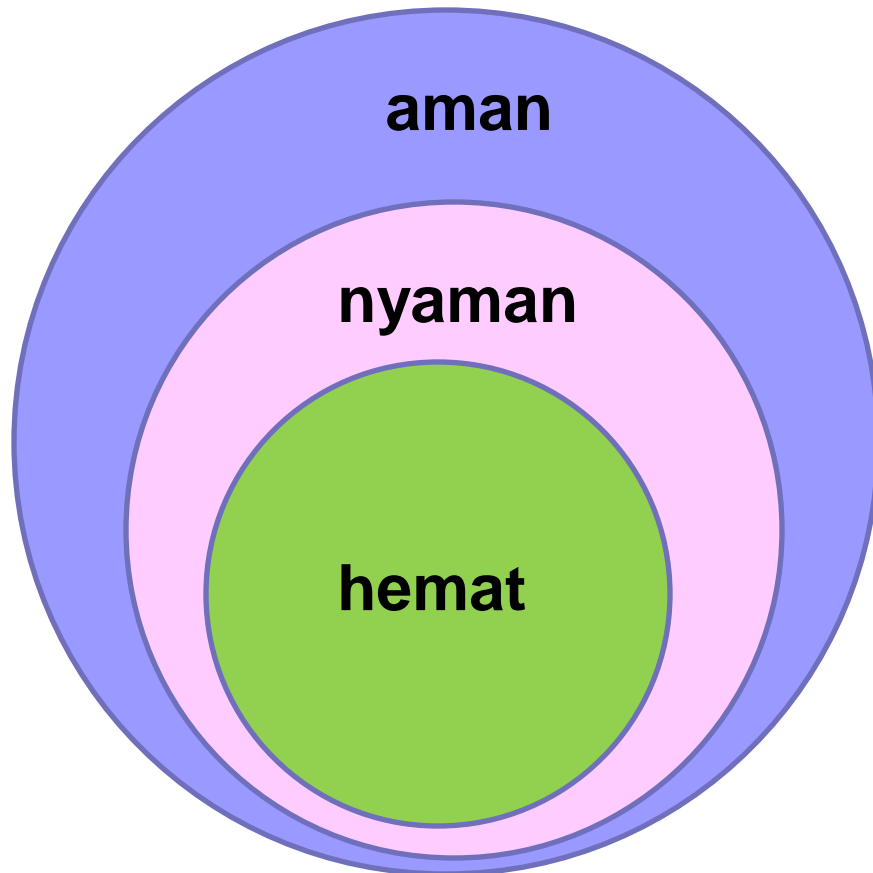


Audit Energi pada Sistem HVAC



Konservasi Energi ?



Upaya penghematan penggunaan energi tanpa mengganggu keamanan dan kenyamanan

Bagaimana cara hemat energi ?

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}}$$

$$\text{COP} = \frac{\text{Beban pendinginan}}{\text{Konsumsi listrik}}$$

$$\text{Konsumsi listrik} \downarrow = \frac{\text{Beban pendinginan} \downarrow}{\text{COP sistem} \uparrow}$$

Langkah umum

- Jalankan sistem dalam kondisi normal, termasuk asesoris alat ukur
- Ukur kondisi pendinginan (ruangan)
 - Temperatur : 25-27 deg C
 - Kelembaban : 50-60 %RH
 - Kadar CO2 : 800-1000 ppm
- Ukur kinerja sistem / efisiensi penggunaan
 - Hitung luas area pendinginan
 - Ukur penggunaan listrik (daya, energi)
 - Ukur kapasitas pendinginan (jika dapat)
 - Hitung COP atau IKE
- Cari peluang penghematan

Parameter efisiensi

- Untuk sistem chiller dan WCP

$$\text{COP} = \frac{\text{kapasitas pendinginan (W)}}{\text{daya listrik (W)}}$$

- Untuk sistem DX selain WCP

$$\text{intensitas konsumsi energi} = \frac{\text{konsumsi energi listrik (kWh/waktu)}}{\text{luas area kotor (m2)}}$$

Teknik pengukuran umum

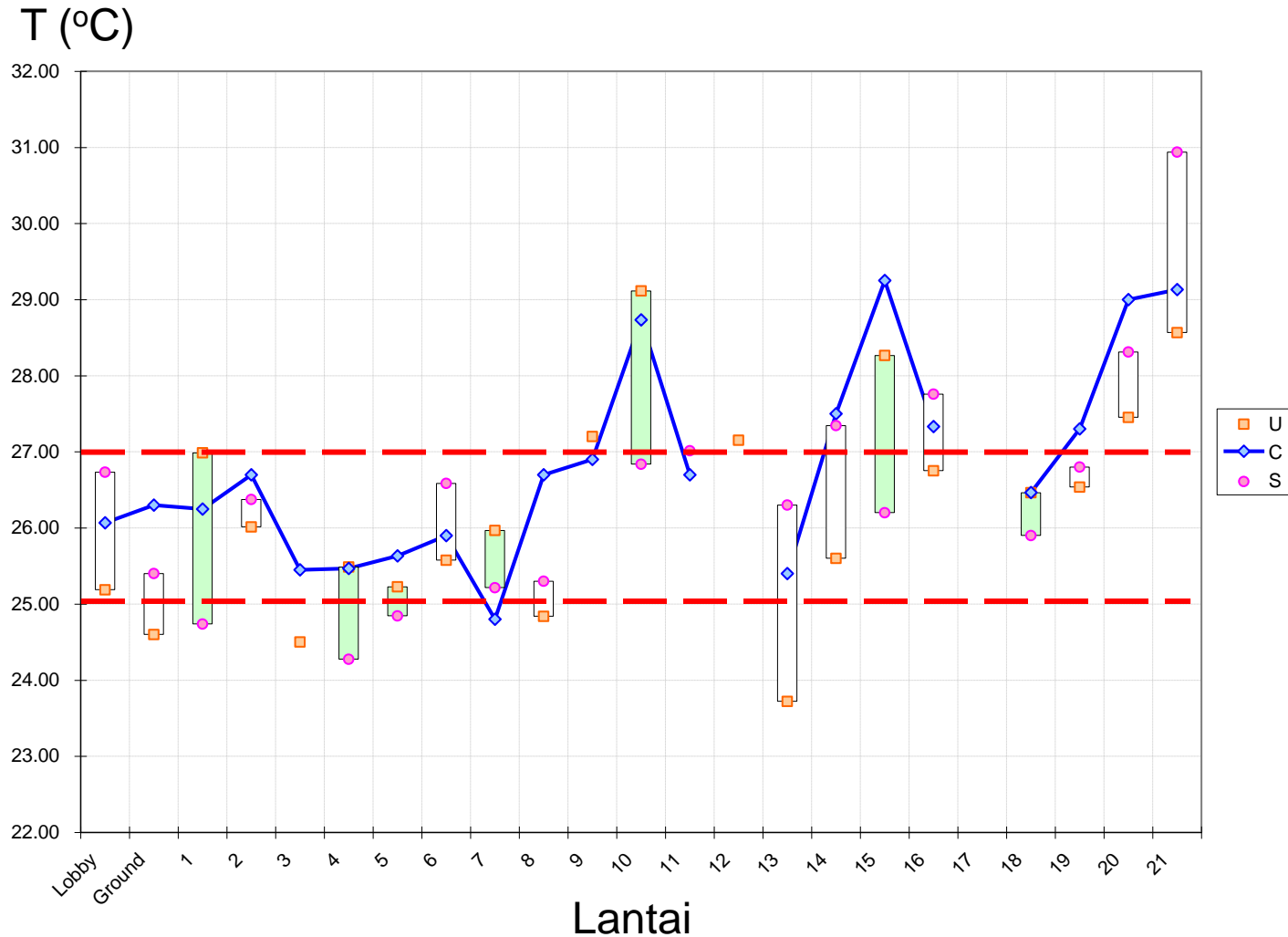
- Pengukuran ruangan, listrik dan kapasitas pendinginan relatif bersamaan
- Jenis pengukuran
 - Sesaat
 - Online/periodik (datalogger)
- Untuk pengukuran sesaat sebaiknya pada :
 - Pukul 10-an → beban rata-rata
 - Pukul 14-an → puncak

Teknik pengukuran ruangan

- Pada area kerja
- Jangan terkena semburan udara dingin langsung
- Pada ketinggian 75-125 cm
- Sampai penunjukan stabil (30-60 detik)
- Sekurang-kurangnya 2 titik (muka, belakang)

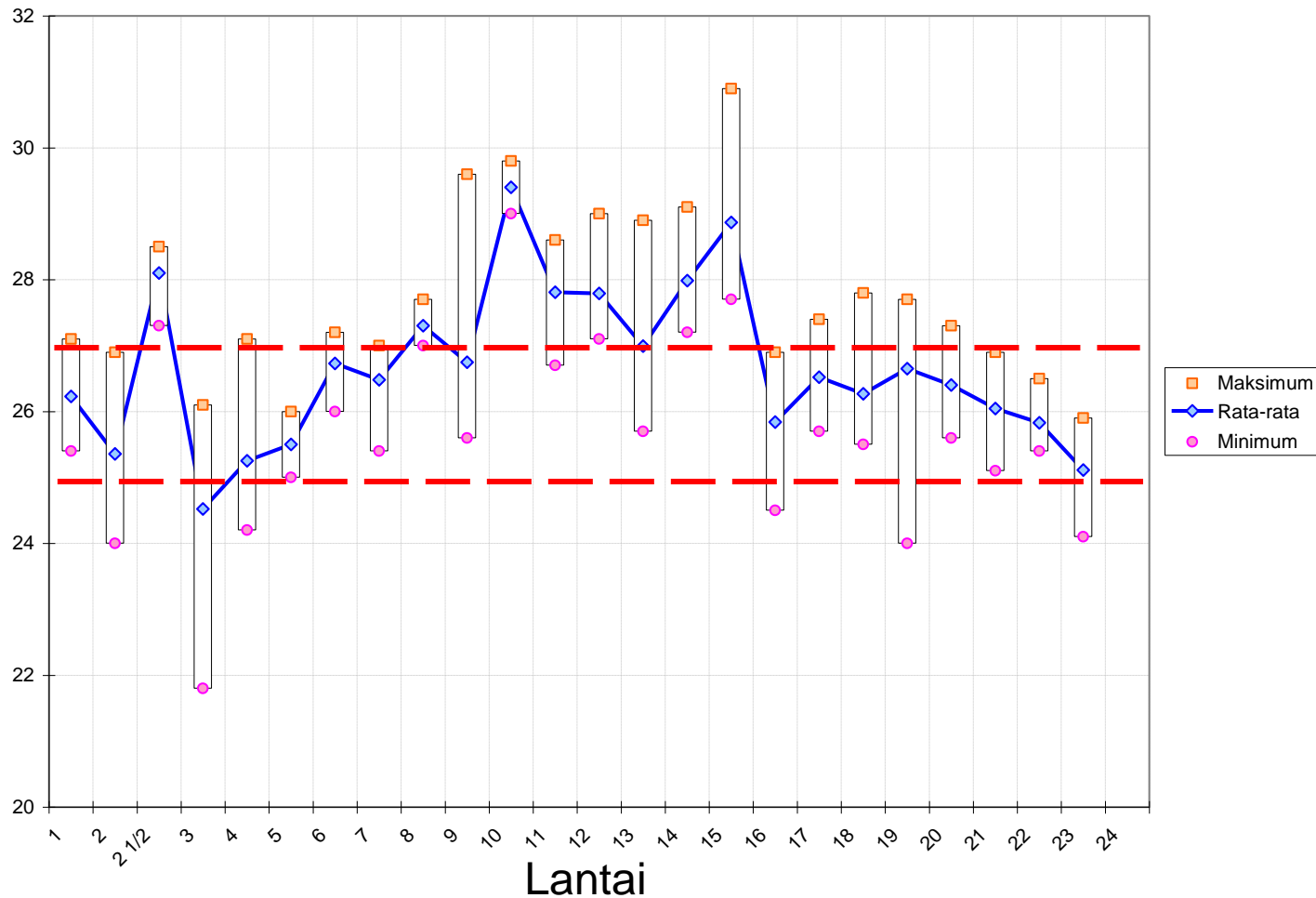


Contoh Pengukuran Temperatur-1

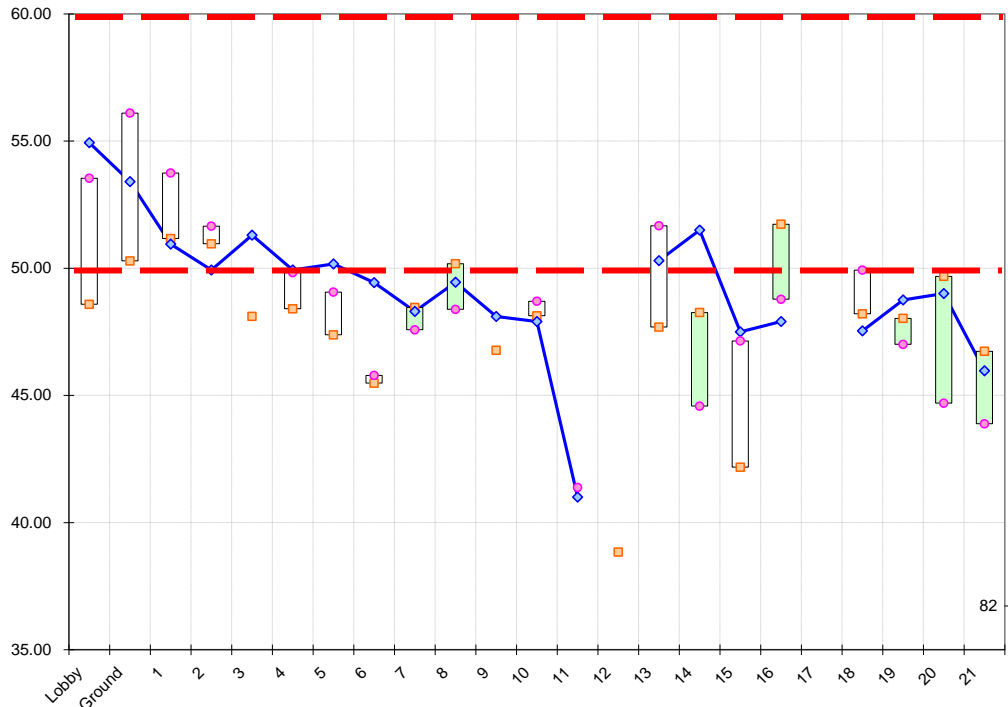


Contoh Pengukuran Temperatur-2

T (°C)

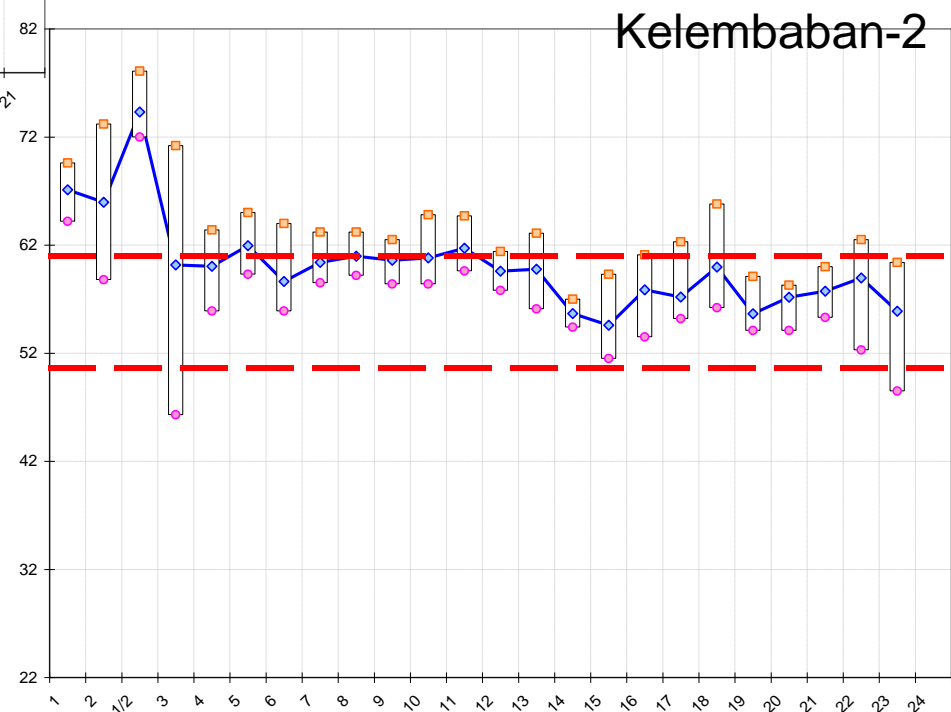


%RH



Contoh Hasil Ukur Kelembaban-1

%RH



Contoh Hasil Ukur Kelembaban-2

Lantai

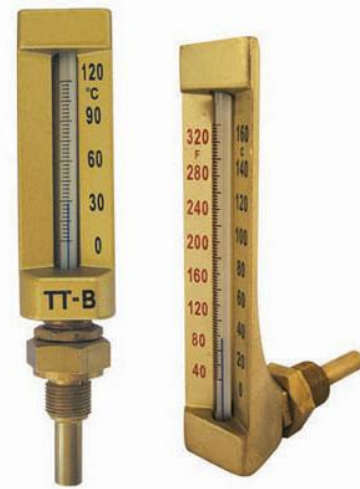
Teknik pengukuran konsumsi listrik

- Usahakan ada panel khusus semua sistem AC berikut meteringnya
- Bila tidak ada dapat :
 - Peralatan utama (chiller, cooling tower, pompa)
 - Dijumlah satu per satu (AC Split)
- Dapat menggunakan peralatan sesaat, datalogger atau meter di panel



Teknik pengukuran kapasitas pendinginan

- $Q = m \times c \times (T_{in} - T_{out})$
 - $m = \text{massa jenis} \times \text{laju alir}$
- Pengukuran laju aliran air
 - Bila ada, pada panel chiller
 - Ukur pada pipa chiller
 - Jika sulit, dapat diukur pada pipa cooling tower sebagai pendekatan
 - Atau dengan melihat drop tekanan air yang melewati chiller





Terima Kasih
