

FISIKA BANGUNAN II | 0802324210  
PRODI ARSITEKTUR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET

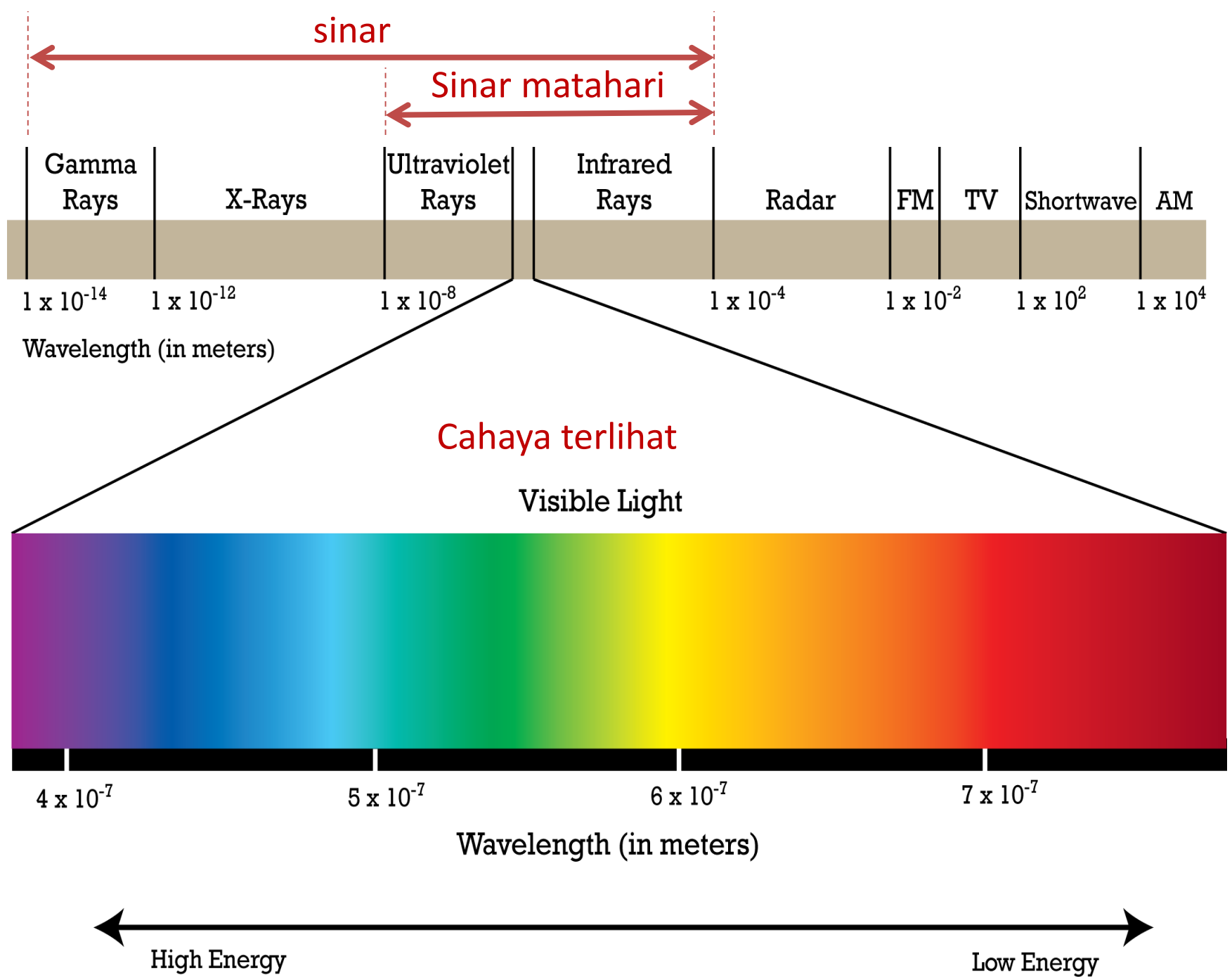


# teori pencahayaan alami

Yosafat Winarto  
Program Studi Arsitektur FT UNS - 2021

# PERBEDAAN SINAR DAN CAHAYA

	Sinar	Cahaya
Energi	Energi Panas / Kimiawi yang kuat	Energi panas lemah
	Menghasilkan Terang langsung	Menghasilkan Terang melalui pantulan
Sumber	Dipancarkan secara langsung	Dipancarkan secara tidak langsung / Pantulan
Sifat	Termal tinggi & radiasi kimiawi	Gelombang Elektromagnetik
Sumber Alami	Matahari	Terang Langit



# istilah pencahayaan

- **Cahaya Langit (*Sky Light*)**

Cahaya bola langit yang memiliki potensi sebagai sumber pencahayaan alami.

- **Cahaya Langit Perancangan (*Design Sky Light*)**

Luminan langit yang dipergunakan sebagai standart perancangan.

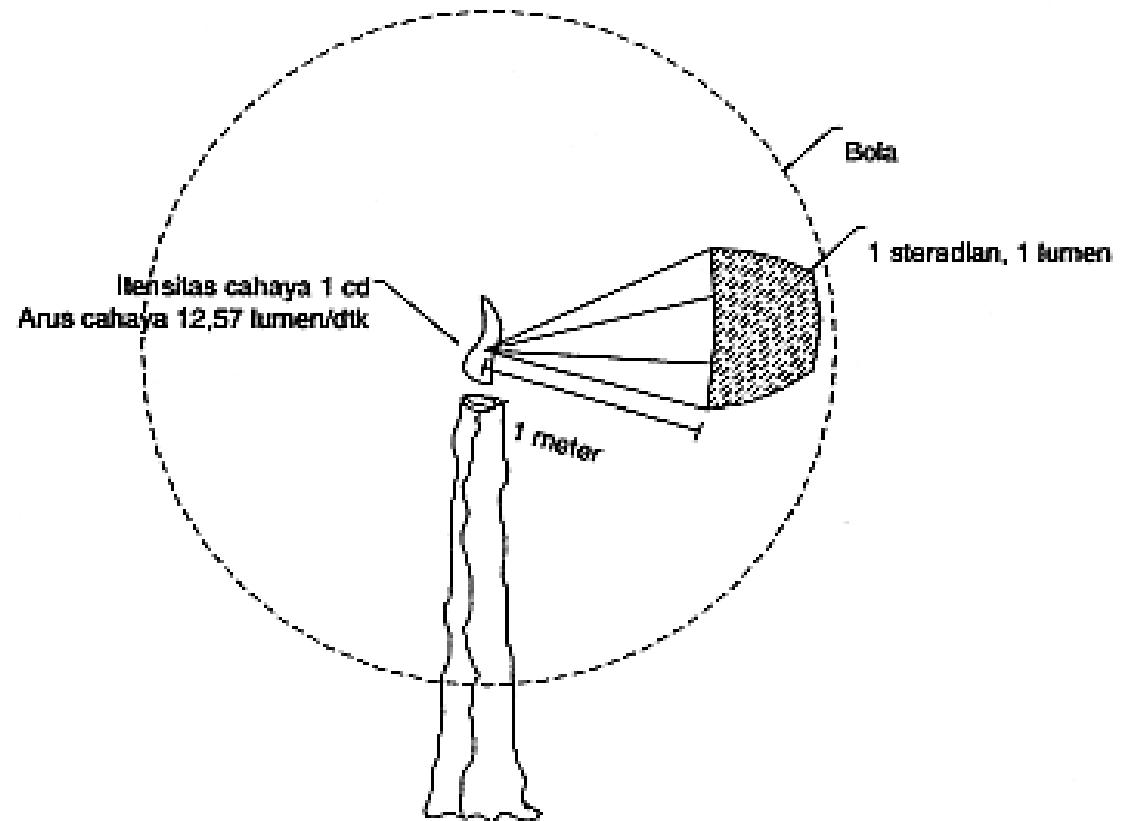
( di Indonesia ditetapkan 10.000 lux )

# istilah pencahayaannya

## Intensitas Sumber Cahaya

- **1 Lilin (*candela*)**

Cahaya yang dihasilkan oleh sebuah lilin kecil = intensitas  $1/60 \text{ cm}^2$  radiator hitam pada titik leleh platina



# istilah pencahayaannya

- **Illuminan** ( *Illuminance = lux, lumen / m<sup>2</sup>* )

Banyak arus cahaya yang **datang** pada satu unit bidang.

Illuminasi ( *Illumination* ) adalah datangnya cahaya ke satu obyek.

Illuminan juga merupakan penerangan suatu area permukaan. Ini adalah ukuran jumlah cahaya yang jatuh (menerangi) dan menyebar ke area permukaan tertentu

- **1 lux** (*lx*) adalah iluminan (E) pada bidang bola berjari-jari 1 m yang bertitik pusat sumber berkekuatan cahaya (I) sebesar 1 cd.
- **1 fc** (*footcandle, lumen/ft<sup>2</sup>*) = **10,79 lux** (*lux, lumen/m<sup>2</sup>*)
- 1 lumen (lm) adalah arus cahaya (Φ) pada 1m<sup>2</sup> bidang bola berjari-jari 1 m yang bertitik pusat sumber berkekuatan cahaya (I) sebesar 1 cd

Illuminansi sering disebut kecerahan.

Kecerahan adalah referensi sensasi fisiologis dan persepsi cahaya sehingga tidak untuk digunakan untuk tujuan kuantitatif.

# istilah pencabayaan

- **Luminan** ( *Luminance = candela / m<sup>2</sup>* )

Intensitas cahaya yang **dipancarkan, dipantulkan** atau **diteruskan** oleh satu unit bidang yang diterangi.

Luminasi ( *Lumination* ) adalah perginya cahaya ke satu obyek.

- Luminance adalah ukuran jumlah cahaya yang melewati, memancarkan, atau dipantulkan dari permukaan tertentu yang bergerak pada sudut padat.
- Luminance menunjukkan seberapa banyak kekuatan cahaya yang dapat dirasakan oleh mata manusia.
- Luminance menunjukkan kecerahan permukaan yang dipancarkan atau dipantulkan.
- Luminance digunakan dalam industri layar untuk mengukur kecerahan layar.

luminan

iluminan

**LUMENS**

Emitted  
Light



**LUX**

Intensity  
Measured





# Hannochs®

# LED

**HLD 6W**

**560LM**  
Luminous Flux

**6w**  
= 60W

- ✓ Frosted Cover
- ✓ Aluminium Housing
- ✓ 90% energy saving  
compare with  
incandescent bulbs



Long life  
**15 YEARS**



# simbol & satuan

Kesatuan	Simbol	Satuan	Simbol Satuan
Kuat Cahaya (Intensitas Cahaya)	I	Lilin / Candela / <i>candlepower</i>	cd
Arus cahaya / jumlah banyak cahaya (Q) per satuan waktu (t); $\phi = Q/A$	$\phi$	lumen	lm
Arus cahaya yang datang (iluminan) per satuan luas permukaan ; $E = Q/A$	E	Lux	Lx
Arus cahaya yang pergi (luminan) per satuan luas permukaan ; $IL = I/A$	IL	Cd/m <sup>2</sup>	Cd/m <sup>2</sup>

# Luminan

OBJEK	LUMINAN ( cd / m <sup>2</sup> )
Sarung tangan hitam di malam mendung	0,0003
Dinding cerah di kantor yang diterangi dengan baik	100
Kertas buku di kantor	120
Lampu electroluminescent hijau	150
Aspal di siang hari berawan merata	1.300
Langit utara	3.500
Bulan, Nyala lilin	4.000 – 5.000
Lampu Neon (flourescent)	7.000 – 8.000
Nyala api kerosen	8.500
Langit berkabut	15.000
Salju di bawah sinar matahari	25.000
Lampu pijar 100 w	50.000
Matahari	23.10 <sup>8</sup>

# KEBUTUHAN ILUMINASI

	<b>KERJA VISUAL</b>	<b>ILUMINASI (LUX)</b>	<b>INDEKS KESILAUAN</b>
1	Penglihatan biasa	<b>100</b>	<b>28</b>
2	Kerja kasar dengan detail besar	<b>200</b>	<b>25 – 28</b>
3	Kerja umum dengan detail wajar	<b>400</b>	<b>25</b>
4	Kerja lumayan keras dengan detail kecil (studio gambar, menjahit)	<b>600</b>	<b>19 – 22</b>
5	Kerja keras, lama, detail kecil (perakitan barang halus, menjahit dengan tangan)	<b>900</b>	<b>16 – 22</b>
6	Kerja sangat keras, lama, detail sangat kecil (pemotongan batu mulia, tisik halus, mengukur benda-benda sangat kecil)	<b>1.300 – 2.000</b>	<b>13 – 16</b>
7	Kerja luar biasa keras dengan detail sangat kecil (arloji dan pembuatan instrumen)	<b>2.000 – 3.000</b>	<b>10</b>

# Langit Rancangan (*Design Sky Light*)



Luminan langit sebagai patokan perancangan  
Standar Indonesia digunakan 10.000 lux

# faktor cahaya siang hari

## **DAYLIGHT FACTOR / DF**

Perbandingan iluminan di suatu titik di dalam ruangan dengan titik di luar ruangan.

Harga DF konstan.

( maka bila cahaya di luar meredup maka cahaya di ruangan juga meredup).

# faktor cahaya siang hari

## DAYLIGHT FACTOR / DF

$$DF = \frac{E_i}{E_o} \times 100 \%$$

DF = *Daylight Factor*

E<sub>i</sub> = Iluminasi pada satu titik di dalam ruangan

E<sub>o</sub> = Iluminasi di luar ruangan oleh cahaya bola langit yang tidak terhalang

# KEBUTUHAN DAYLIGHT FACTOR / DF

Jenis Bangunan	Jenis Ruang	DF
Hunian dan Hotel	Ruang duduk	1 %
	Ruang Tidur	0,5 %
	Dapur	2 %
Office	Kantor Umum	2 %
	Ruang kerja	4 %
Sekolah Dan Kampus	Hall, R. kelas	2 %
	Studio, R. Seni	4 %
	R. Staff, R.Umum	1 %
Rumah Sakit	Reception, R. tunggu	2 %
	R.Bedah	2 %
	Laboratory	3 %



# faktor cahaya siang hari

## **DAYLIGHT FACTOR / DF**

dipengaruhi :

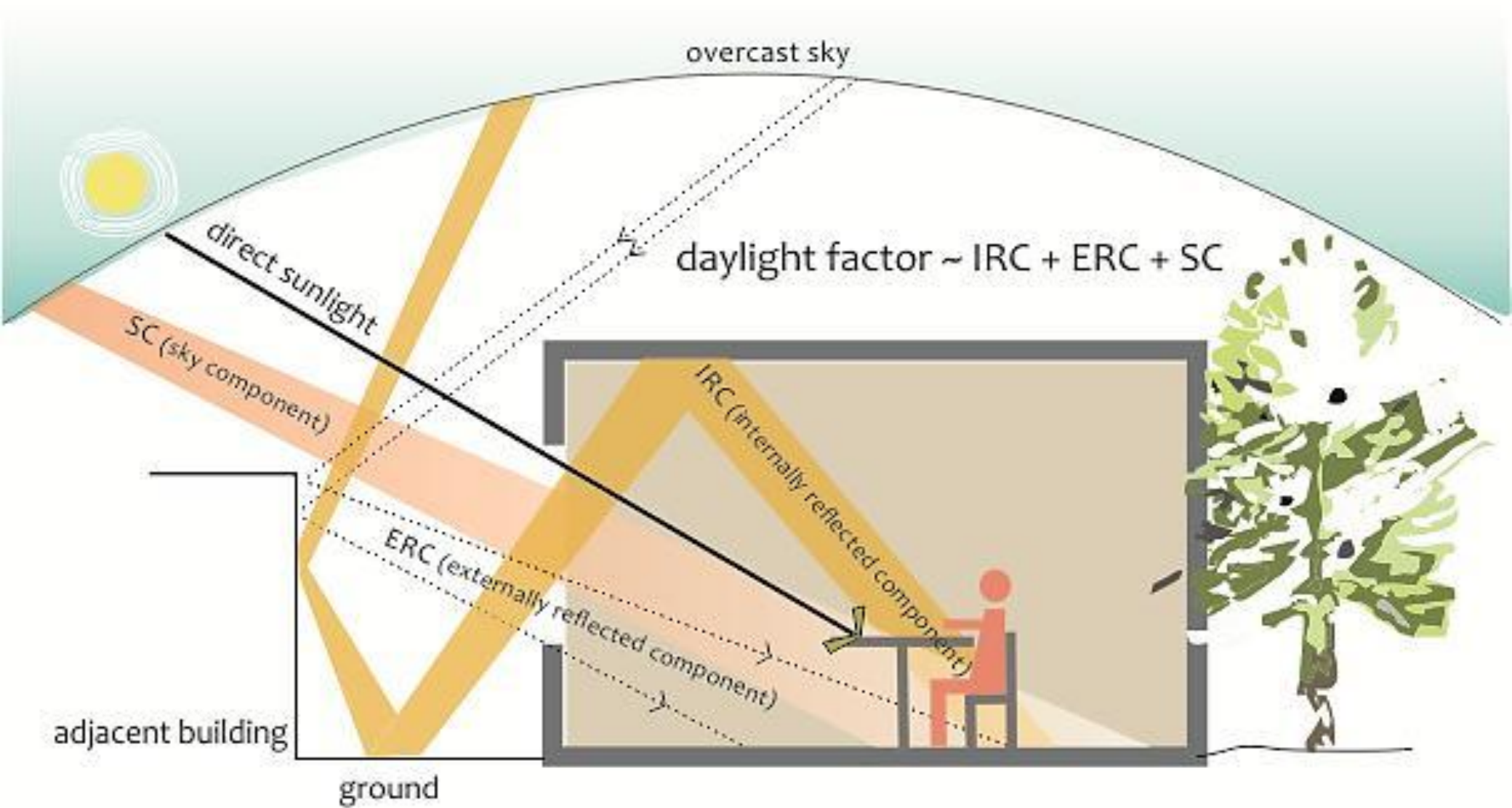
$$\mathbf{DF = SC + ERC + IRC}$$

DF = *Daylight Factor*

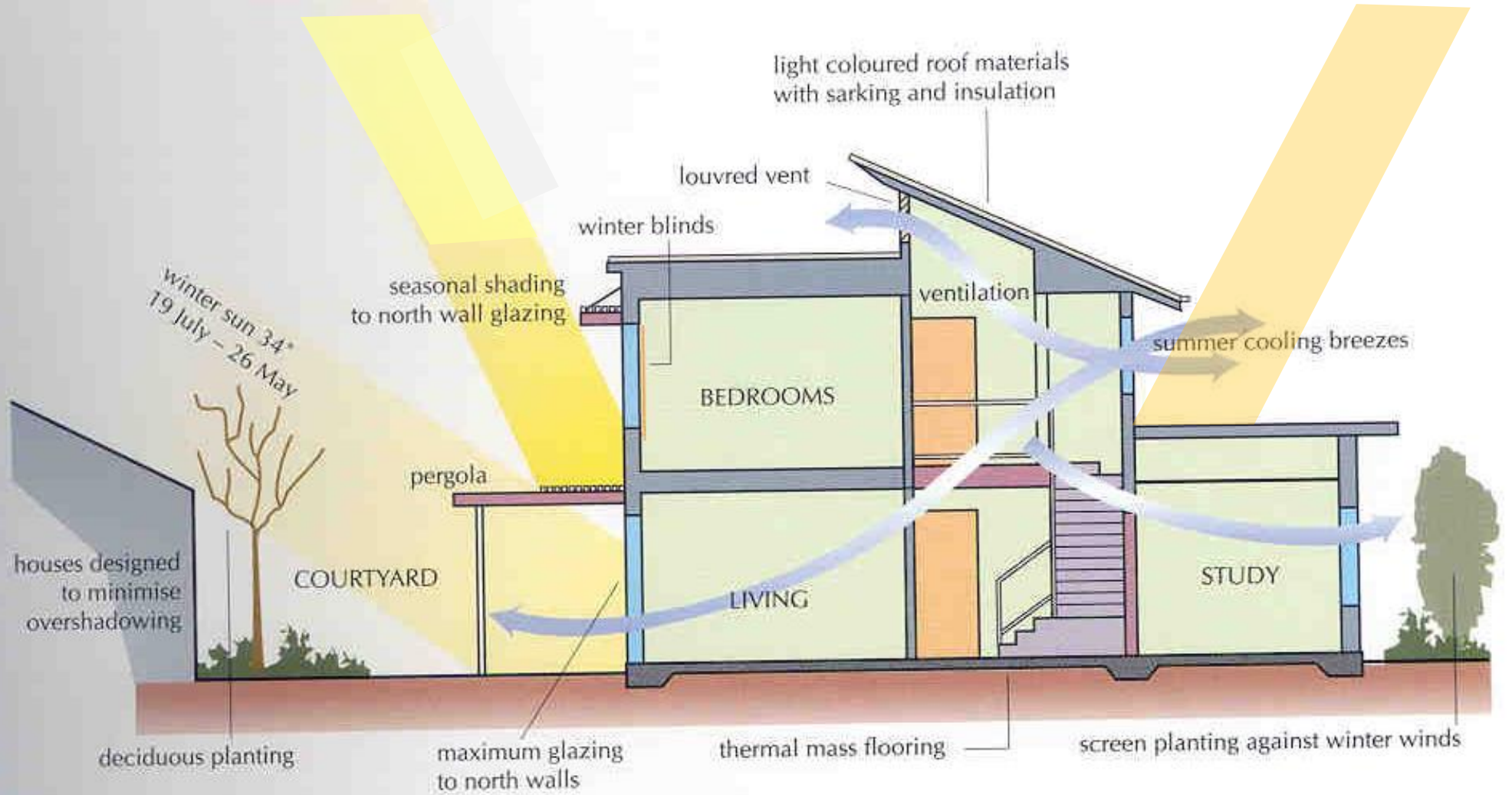
SC = *Skylight Component*

ERC = *Externally Reflected Component*

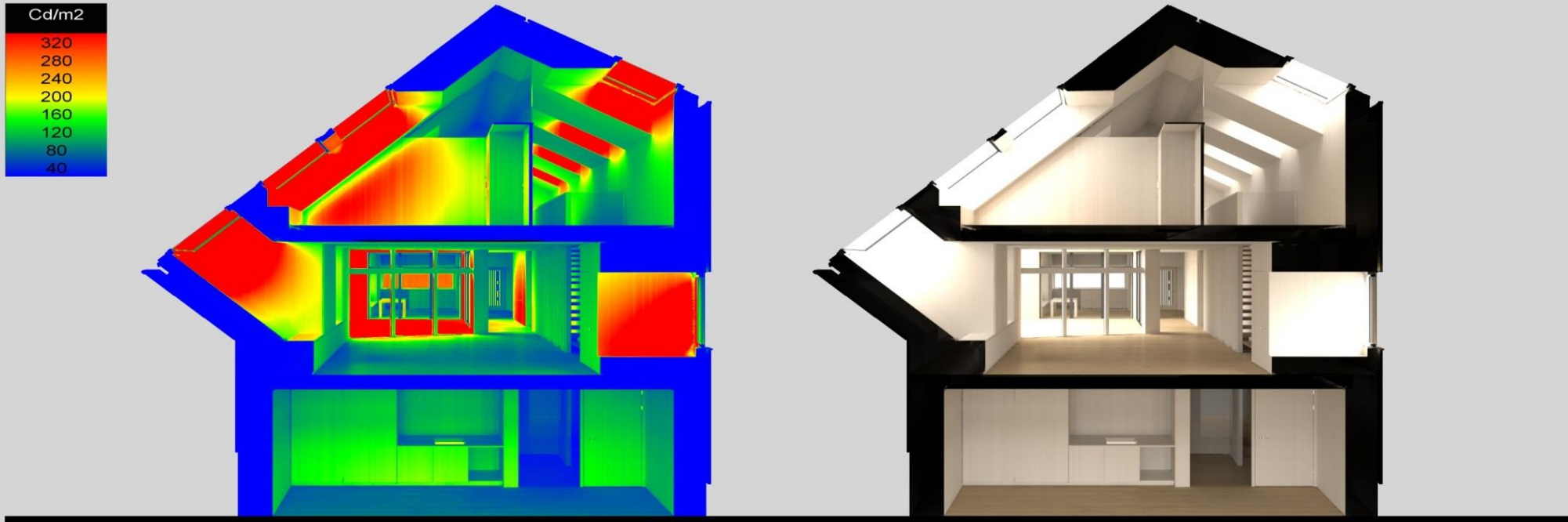
IRC = *Internally Reflected Component*



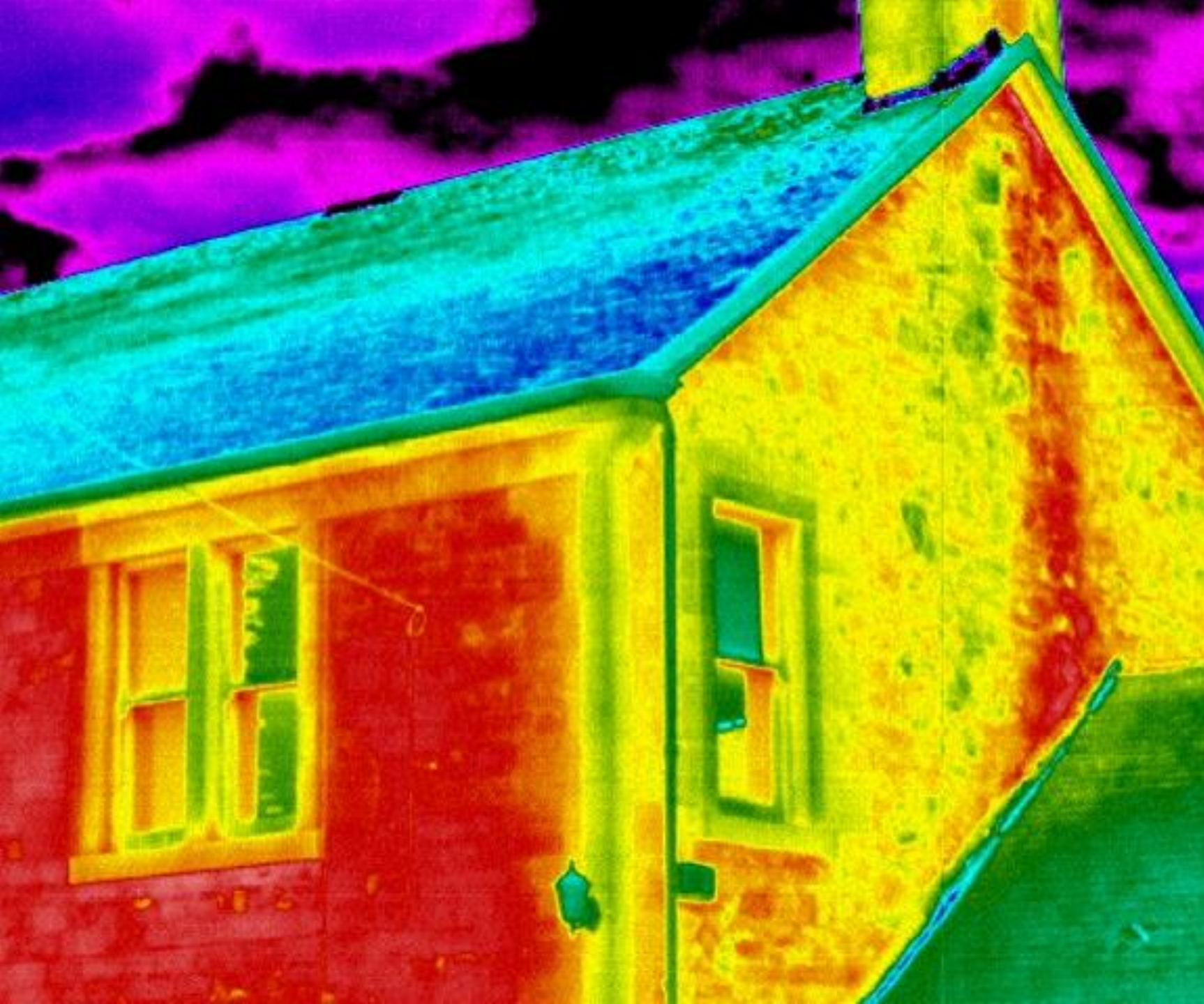
- DF = *Daylight Factor*
- SC = *Skylight Component*
- ERC = *Externally Reflected Component*
- IRC = *Internally Reflected Component*



Perencana Arsitektur harus **cermat merencanakan pencahayaan alami**. Cahaya langit merupakan potensi luminan penting yang dapat memberikan kenyamanan, kesehatan visual dan efisiensi energi optimal bagi ruang dalam bangunan di siang hari



Pemahaman prinsip bahwa **Cahaya** dan **Sinar** berbeda dalam aspek fisika bangunan perancangan arsitektur secara signifikan akan memberikan kinerja bangunan yang optimal terhadap kenyamanan, kesehatan dan efisiensi energi.



**Sinar  
Matahari**  
berpotensi  
meningkatkan  
temperatur  
ruang di  
dalam  
bangunan