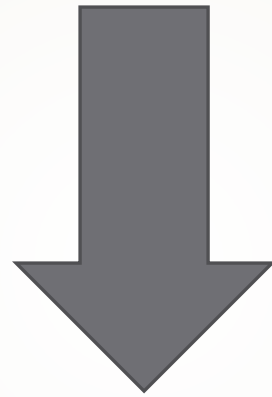


# DASAR PERHITUNGAN CLOSE HOUSE

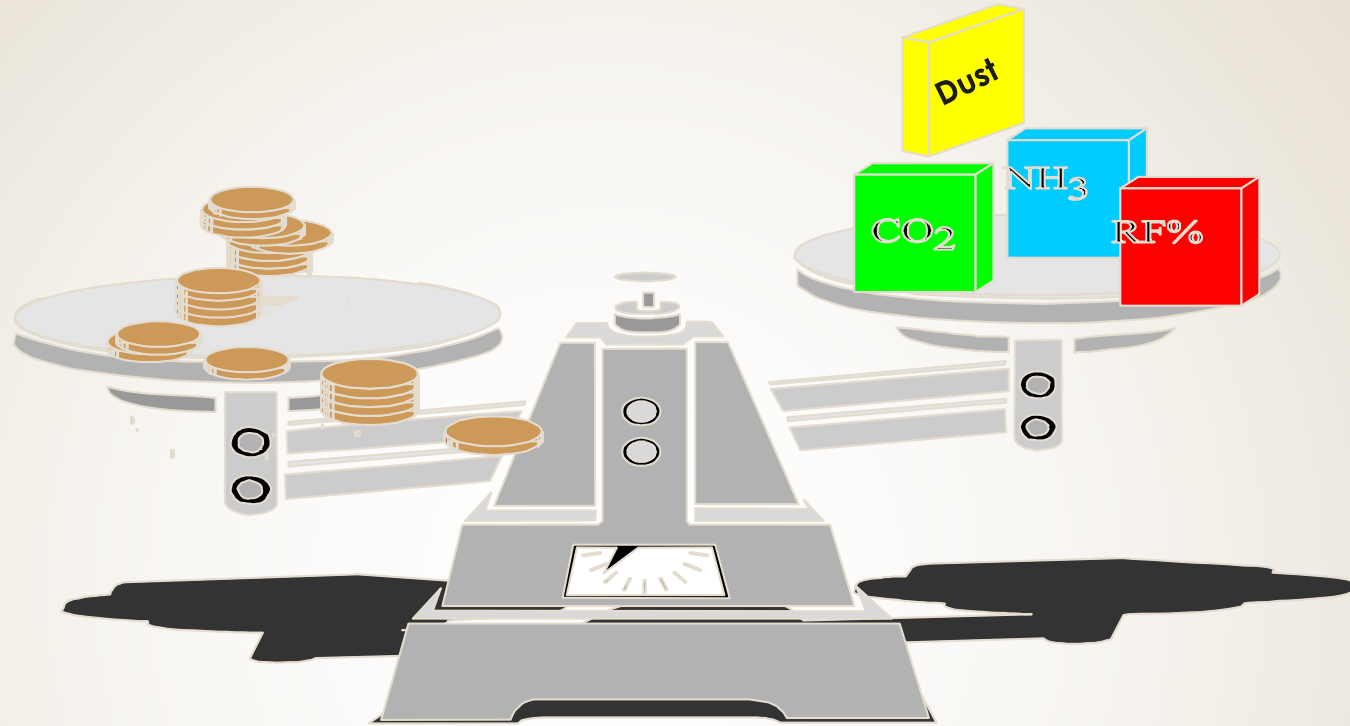


**Layer House**

**CLOSE HOUSE**



**ARTIFICIAN ENVIRONMENT**



- Oxygen (O<sub>2</sub>) content of house air > 19.5%
- Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) content of house air < 0.3% (= 3000 ppm)
- Carbon monoxide (CO) content of house air < 10 ppm
- Ammonia (NH<sub>3</sub>) content of house air < 10 ppm
- Dust content in house air that can be breathed in < 3.4 mg/m<sup>3</sup>

# TARGET



**Memenuhi kebutuhan basal**



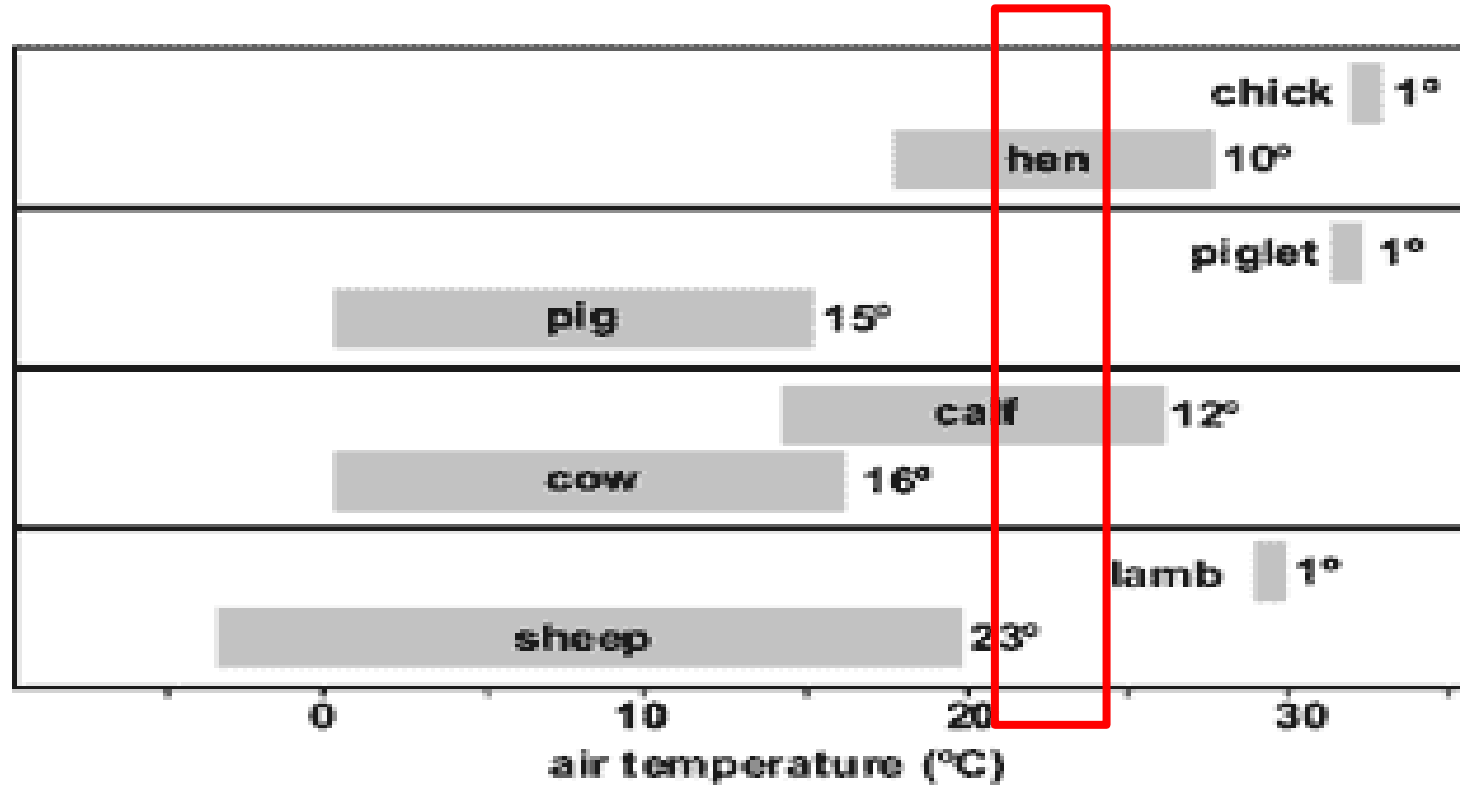
**Membuang sisa metabolisme**



**Memberikan lingkungan yang  
"COMFORT"**

# COMFORT ZONE

*Comfort Zones For Adult And Newborn Animals*



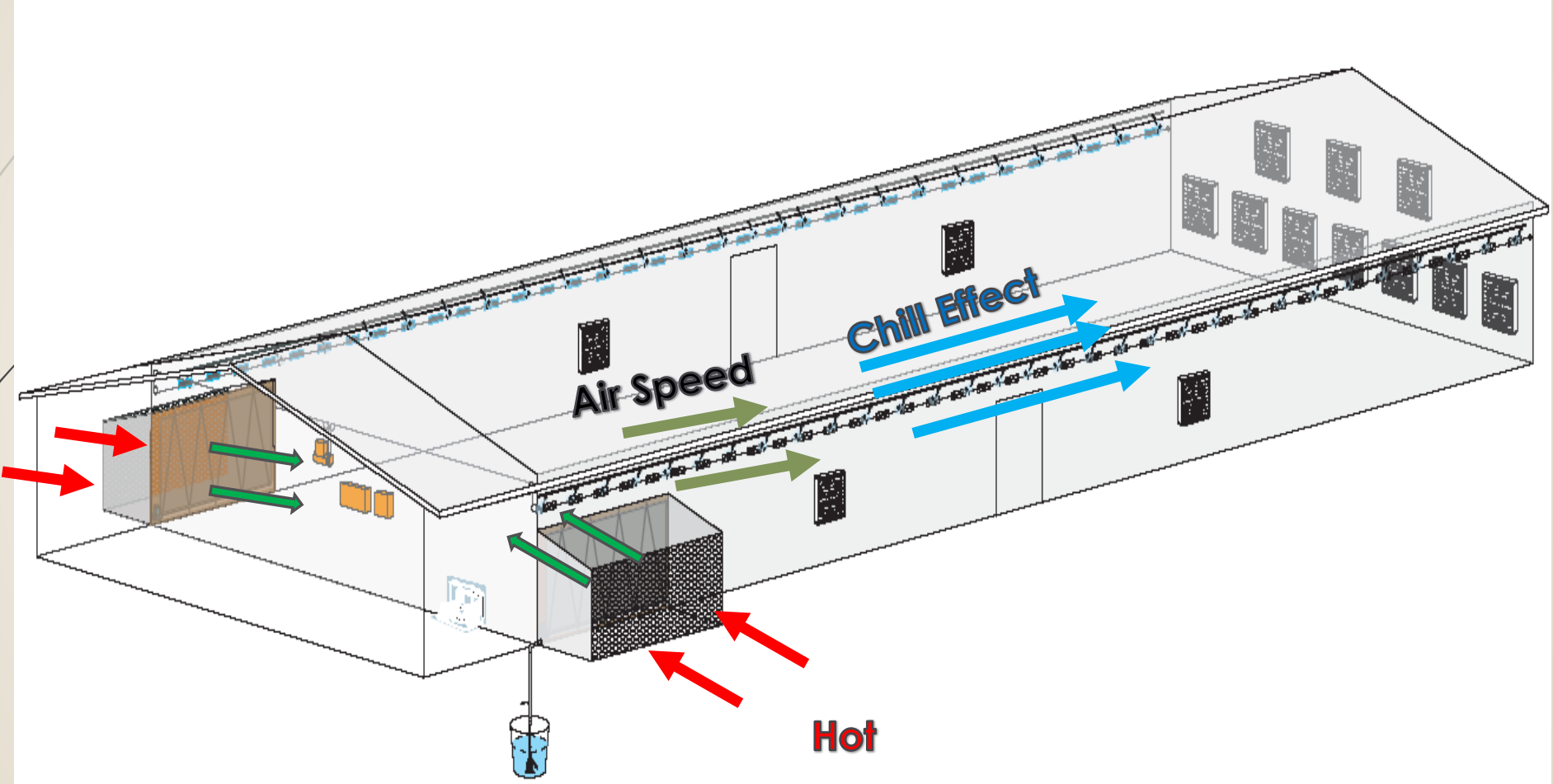
Reference: Reid, R. and Bird, P.B. (1990), 'Shelter' in *Trees for Rural Australia*, ed. K.W. Cremer, Inkata Press Melbourne, pp 319-335.



# Bagaimana untuk mendapatkan suhu yang nyaman untuk ayam

- Wind chill effect
- Menurunkan suhu udara yang masuk ke dalam kandang

Hot

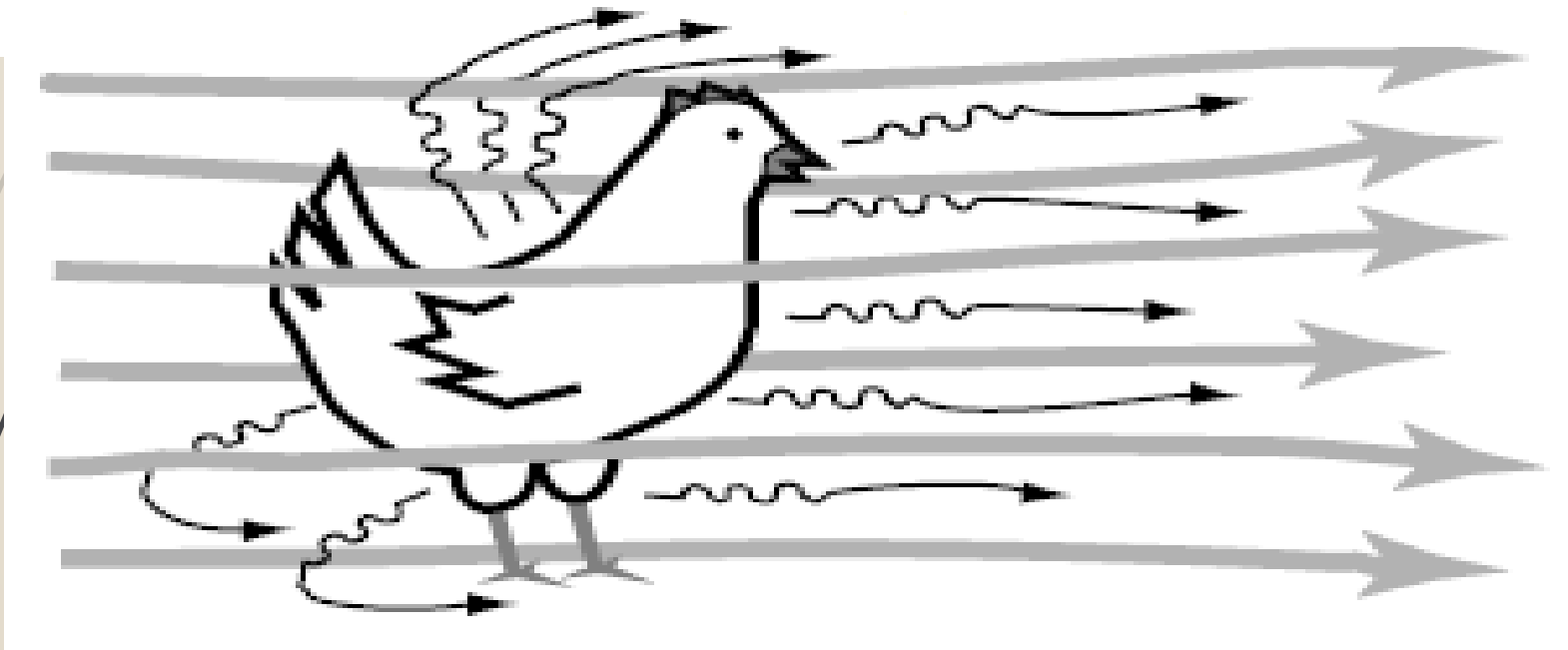


Hot

# Windchill effect

Suhu  $32^{\circ}\text{C}$  pada  
kecepatan  $2,5\text{m/detik}$

Ayam akan merasakan  
suhu  $26,5^{\circ}\text{C}$



- Pergerakan udara akan mengakibatkan ayam merasakan suhu lebih rendah



# Temperatur Efektif

Adalah suhu yang dirasakan oleh ayam karena adanya pergerakan udara

- $\text{Temperature efektif} = \text{Ambient Temp.} - \text{Chill Effect}$
- $\text{Chill Effect} = \text{Chill Factor} \times \text{Air Speed (m/s)}$

Chill factor besarnya berbeda beda untuk tingkatan umur ayam.

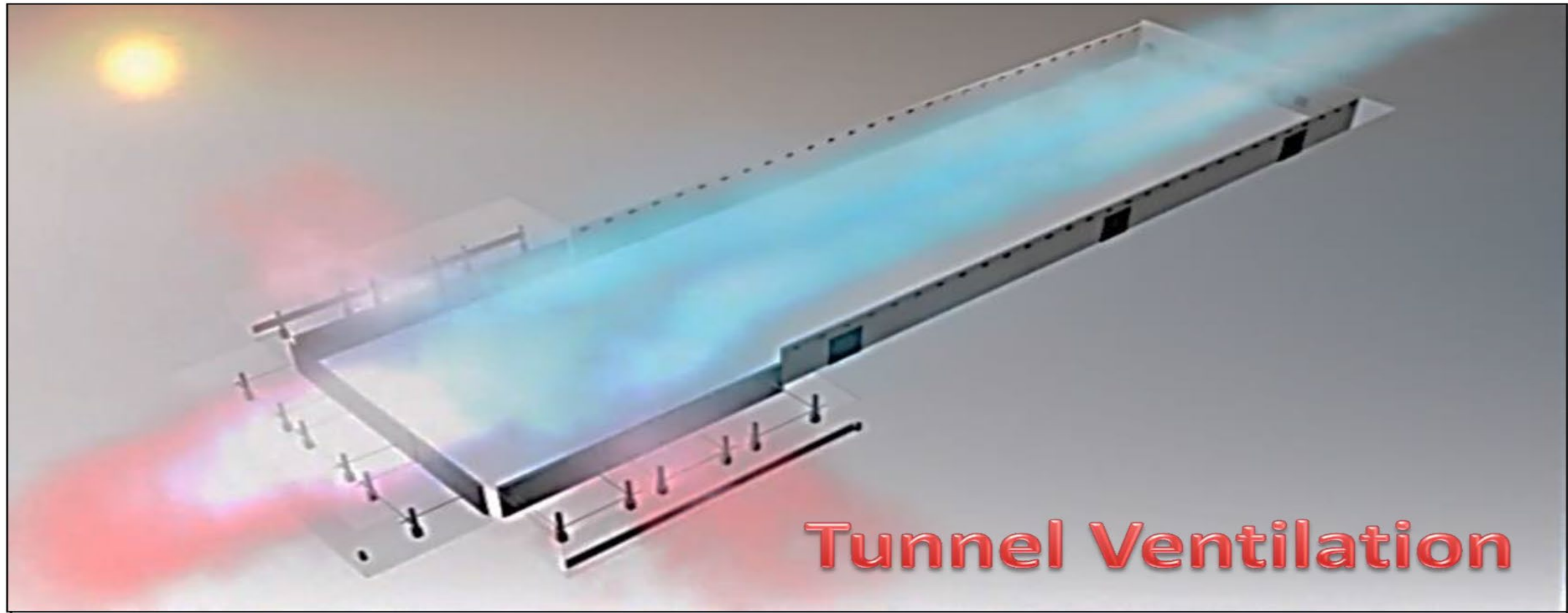
Pada ayam dewasa besarnya penurunan suhu (chill factor) antara  $2-3^{\circ}\text{C}$  setiap kecepatan 1 m/detik

## Contoh

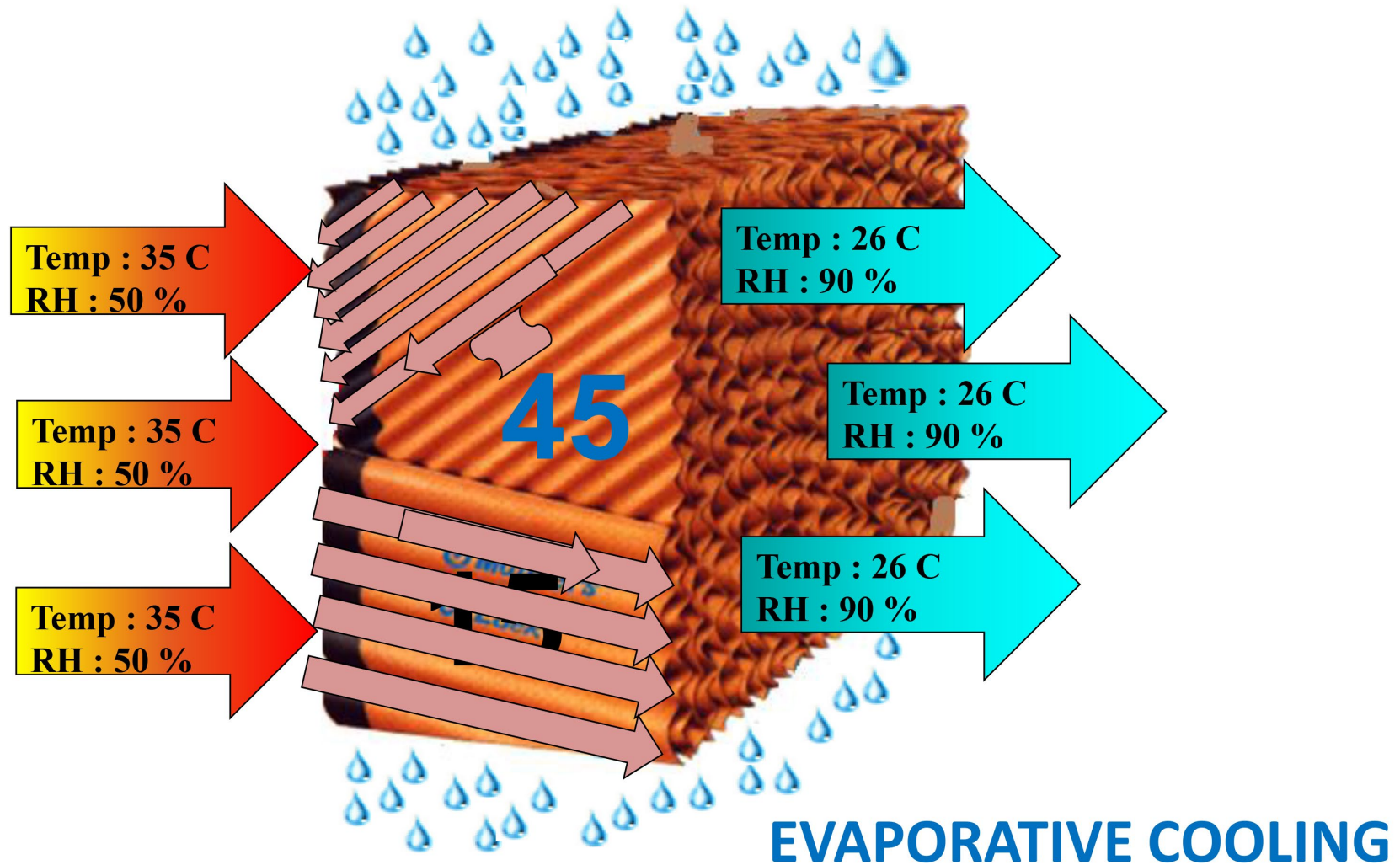
Pada suhu 32°C ayam pada kandang close house dengan kecepatan 3m/detik berapa suhu yang dirasakan ayam?

$$\begin{aligned}\text{Suhu yang dirasakan} &= \text{ambient temperatur} - \text{chill effect} \\ &= 32 - (2,5 \times 3) \\ &= 24,5 \text{ } ^\circ\text{C}\end{aligned}$$

**Mendinginkan suhu udara yang masuk  
ke kandang**



# COOLING



# Penentuan Awal

1. Sistem kandang
2. Luasan bangunan disesuaikan dengan kondisi
3. Jenis kipas yang digunakan
4. Target Kecepatan
5. Penggunaan pendingin atau tidak
6. Posisi inlet

# Perhitungan Negatif Pressure

Ditentukan oleh:

1. System Perkandangan
2. Jenis Cooling Pad
3. Panjang Kandang



# Perhitungan Negatif Pressure.

Air Speed (m/s) in Tunnel								
m/s	1	1.5	2	1.5	3	3.5	4	4.5
Type								
Broiler House	0.03	0.08	0.11	0.17	0.25	0.33	0.41	0.49
Breeder House	0.05	0.11	0.15	0.23	0.34	0.45	0.56	0.67
A Frame	0.08	0.12	0.16	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40
Compact Cage with wire Paertitions (Frame H )	0.08	0.16	0.23	0.31	0.38	0.45	0.52	0.59
Compact Cage with solid Paertitions	0.11	0.22	0.32	0.50	0.72	0.94	1.16	1.38

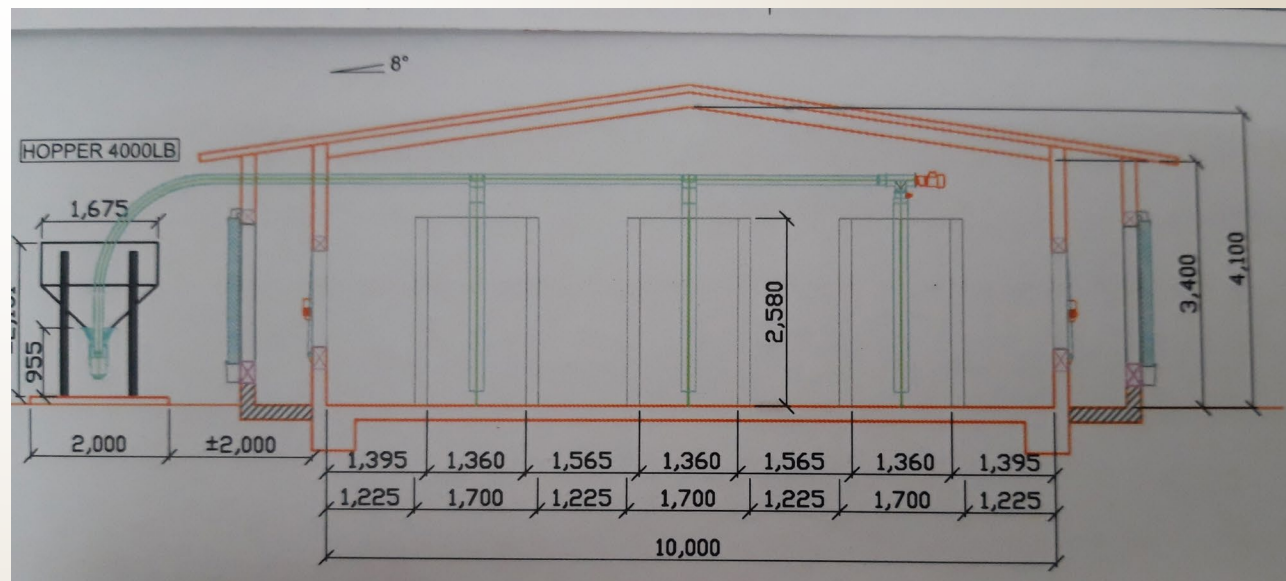
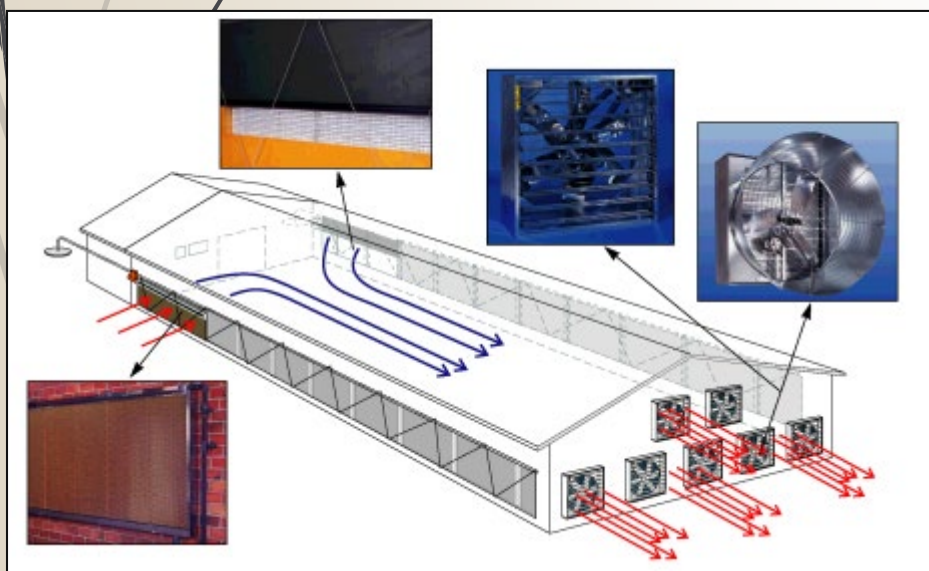
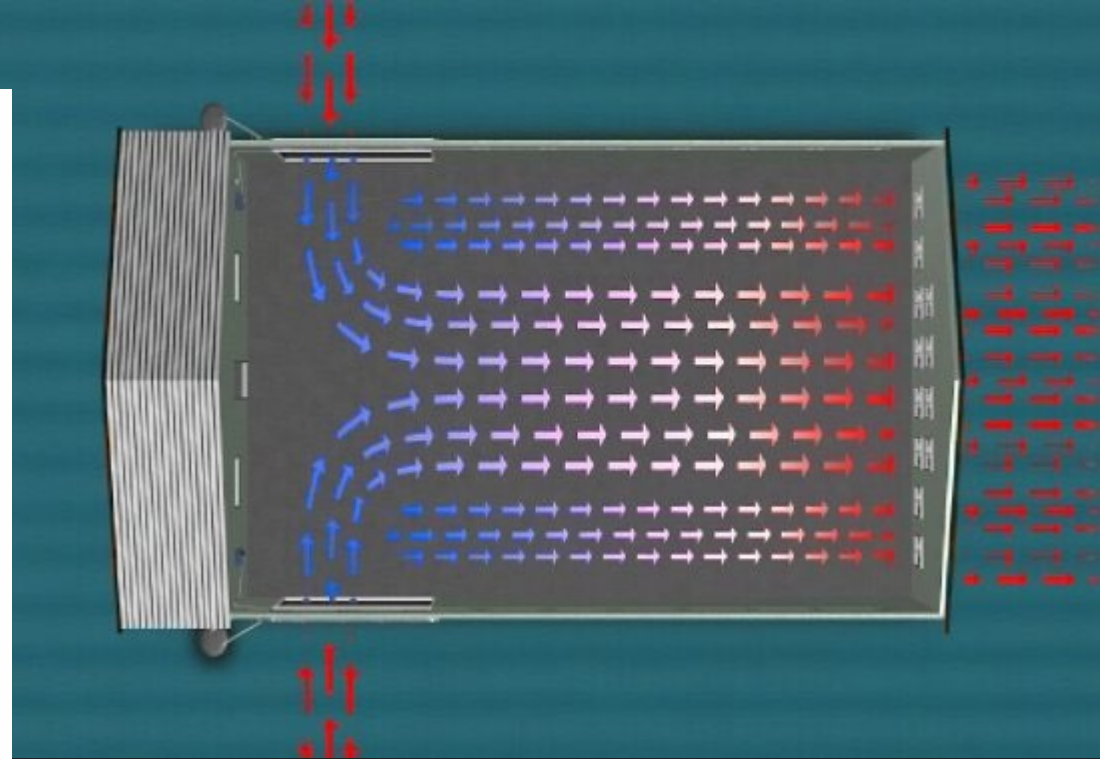
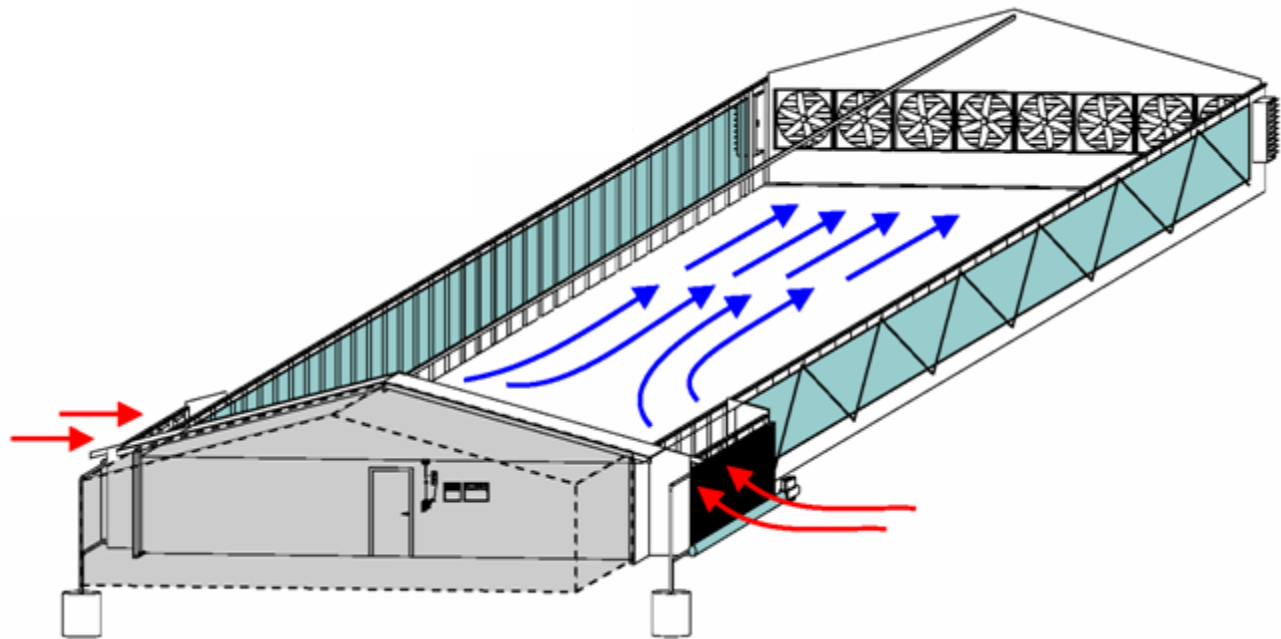


# Perhitungan Negatif Pressure

## Metode 1

Contoh perhitungan kandang A frame dengan panjang 120m

$$\begin{aligned}\text{Negatif pressure} &= \text{pressure CP} + (\text{drop pressure} \times \text{pjpg kandang}) \\ &= 17 + (0,25 \times 120) \\ &= 17 + 30 \\ &= 47 \text{ Pa}\end{aligned}$$



# Perhitungan Negatif Pressure

## Metode 2

	Panjang kdg	Faktor Press	Pressure
Pad pressure			17
Tunnel inlet pressure			8
Hook pressure			11
Length pressure	120	0.25	30
Jml			66

# Latihan Soal !!

Air Speed (m/s) in Tunnel								
m/s	1	1.5	2	1.5	3	3.5	4	4.5
Type								
Broiler House	0.03	0.08	0.11	0.17	0.25	0.33	0.41	0.49
Breeder House	0.05	0.11	0.15	0.23	0.34	0.45	0.56	0.67
A Frame	0.08	0.12	0.16	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40
Compact Cage with wire Paertitions (Frame H )	0.08	0.16	0.23	0.31	0.38	0.45	0.52	0.59
Compact Cage with solid Paertitions	0.11	0.22	0.32	0.50	0.72	0.94	1.16	1.38

Dengan dasar di samping, apabila kandang H frame dengan panjang 120 m. Berapakah nilai negative pressure yang didapatkan ?

# Penentuan Jumlah Kipas

Penentuan jumlah kipas yang digunakan pada dasarnya adalah *Total Air Capacity* dibagi dengan *Fan Capacity*

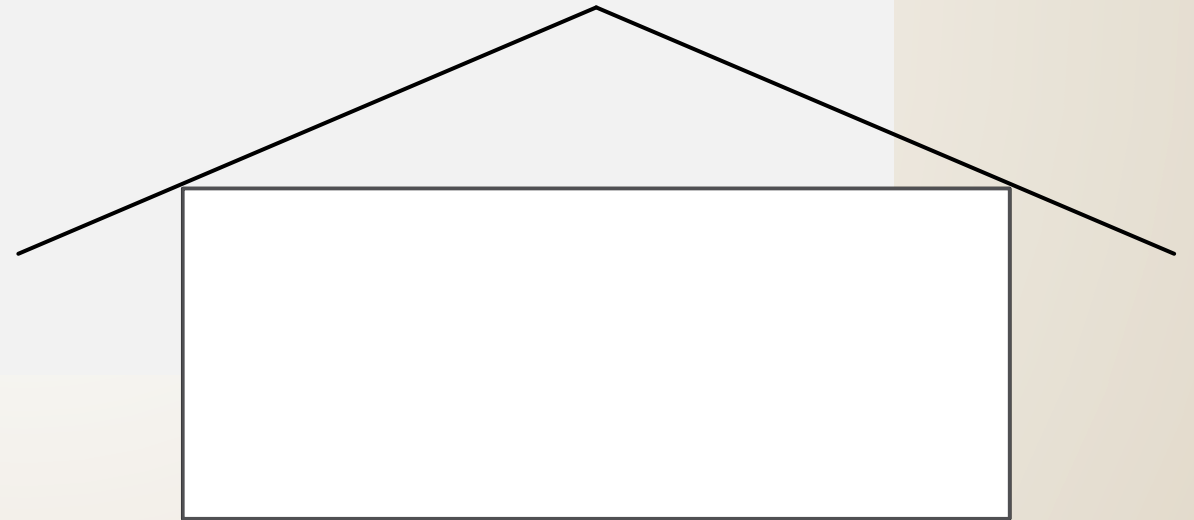
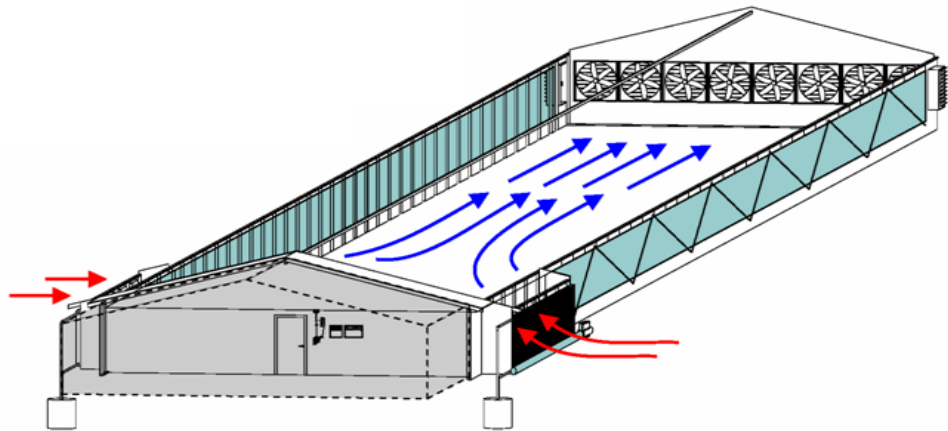
Ada dua pendekatan untuk menentukan total air capacity:

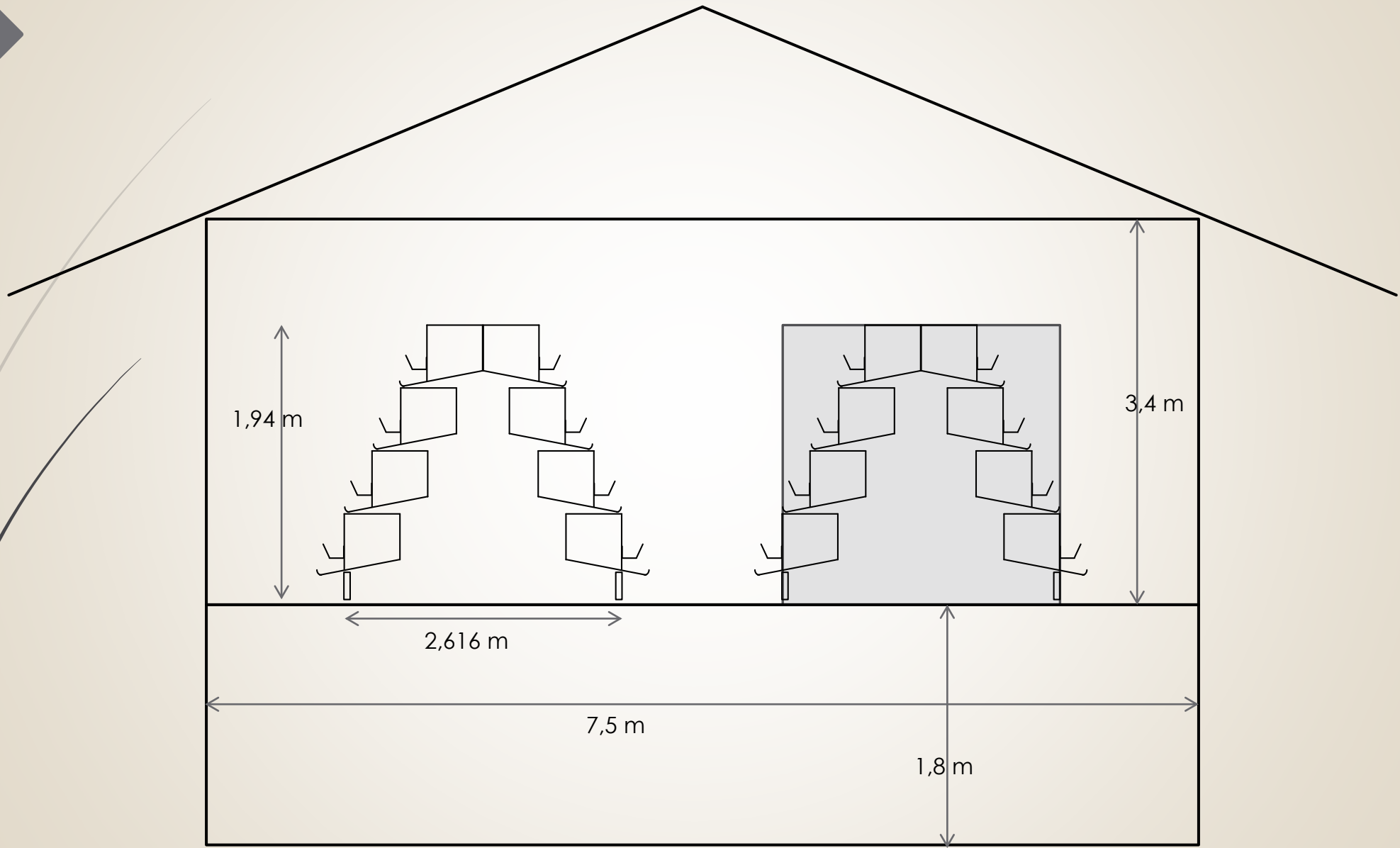
1. Cross section area
2. Populasi

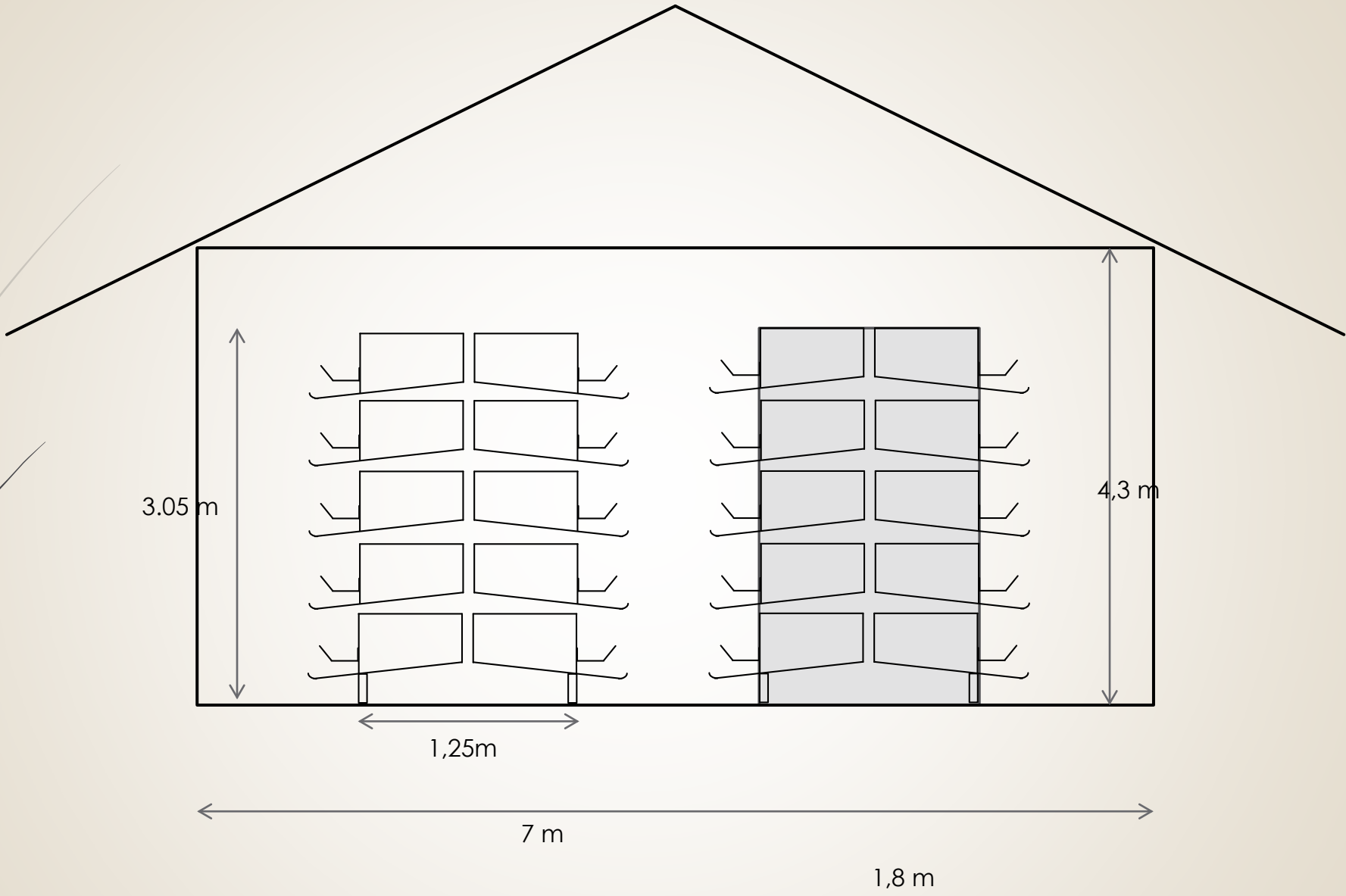
# Berdasarkan Cross Section Area

Total air capacity = CSA X Air Speed X 3600

CSA adalah irisan melintang bangunan close house

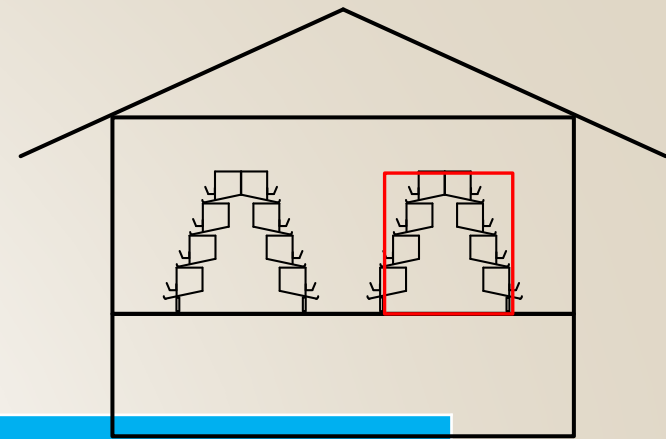








# Net CSA



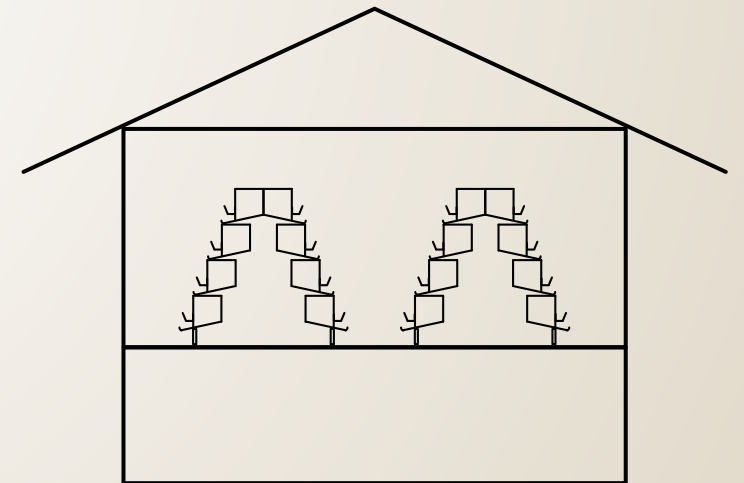
CSA bangunan			area cage
LEBAR	7.5		<b>1.94</b>
TINGGI	5.2	(3.4+1.8)	<b>2.616</b>
	39		<b>5.07504</b>
Net CSA	32.909952	$= 39 - (5.07504 * 2 * 0.6)$	

# Berdasarkan Cross Section Area

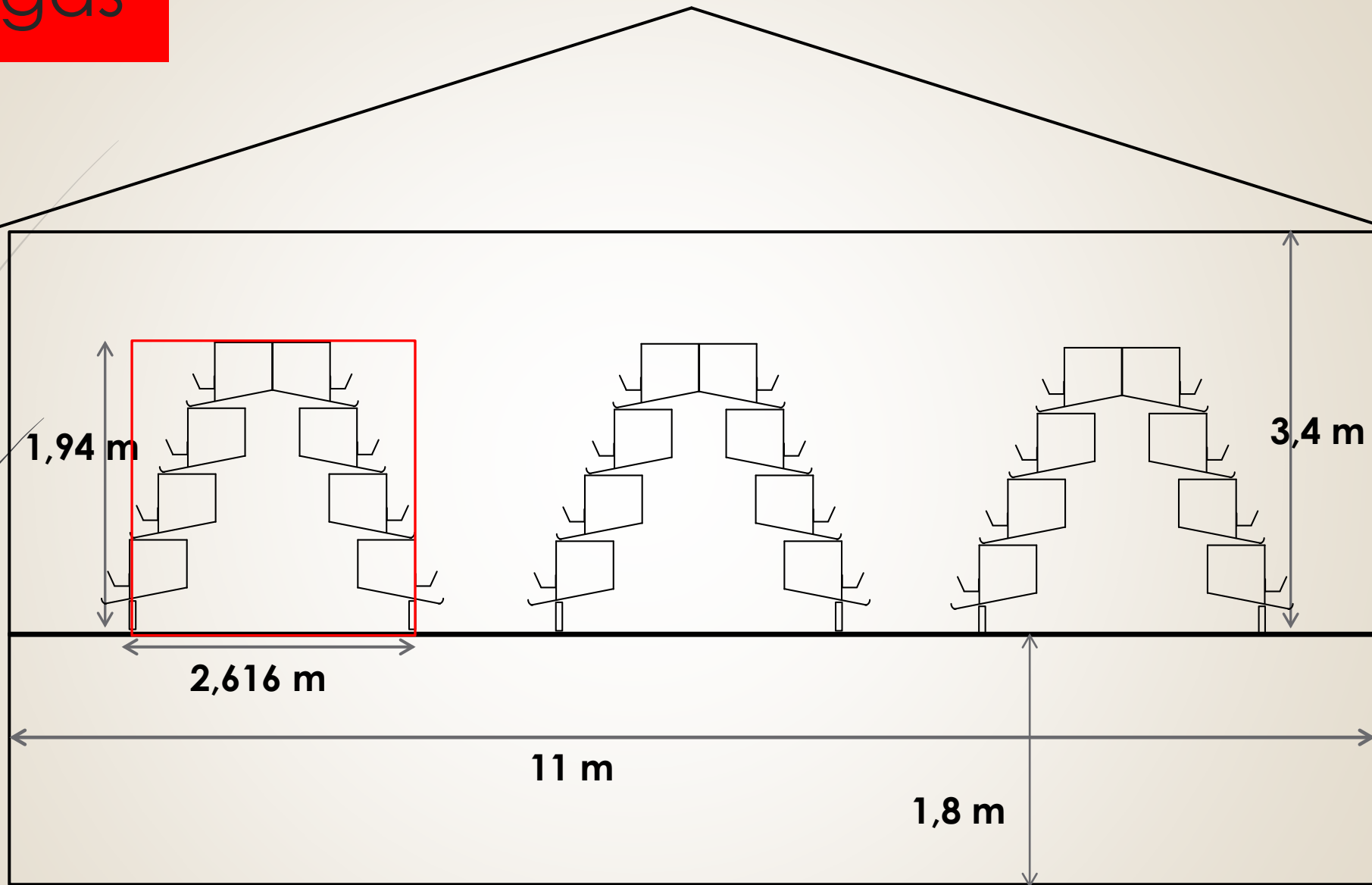
## Contoh

Ch layer dengan lebar 7,5m, tinggi 5,2 m panjang 120m dengan target kecepatan angin 3 m/s maka:

$$\begin{aligned}\text{Total air cap} &= 32,9 \times 3,0 \times 3.600 \\ &= 355.320 \text{ m}^3/\text{h}\end{aligned}$$



# Tugas



Panjang Kandang 120 m kec 3m/detik, berapa total air capacity?

# Penyelesaian

- Total air capacity = net csa X air speed X 3.600
  - Net csa = Csa Bangunan – blocking area cages  
=  $57,2 - (1,94 \times 2,616 \times 3 \times 0,6)$   
= 48,06
- Total air capacity =  $48,06 \times 3 \times 3600$   
= 519.048 m<sup>3</sup>/jam

# Berdasarkan Populasi

Penentuan Air Ventilation (total air capacity) adalah berdasarkan kebutuhan ventilasi berdasarkan breed dikalikan dengan jumlah populasi dikalikan dengan faktor kenyamanan berdasarkan letak geografis dan iklimnya.



Untuk iklim seperti Indonesia, untuk mencapai kenyamanan ayam dibutuhkan 200-250% kebutuhan air ventilation

# Berdasarkan populasi

## Contoh

Ch layer dengan lebar 7,5m, tinggi 5,2 m panjang 120m dengan target kecepatan angin 3 m/s, dengan populasi 21.600 ekor, kebutuhan ventilasi ayam berdasarkan kebutuhan breed 3,6m/jam maka:

$$\begin{aligned}\text{Air ventilation} &= \text{Pop} \times \text{ventilasi breed} \times 250\% \\ &= 21.600 \times 3,6 \times 2,5 \\ &= 194.400 \text{ m}^3/\text{h}\end{aligned}$$

Karena ada dua pertimbangan yang sangat berbeda, dasar penentuan kebutuhan ventilasi adalah berdasarkan yang nilainya tertinggi, yaitu berdasarkan **CSA**:

355.320 m<sup>3</sup>/h

# Penentuan Jumlah Kipas

Penentuan jumlah kipas adalah hasil dari kebutuhan ventilasi di bagi dengan kapasitas kipas (fan capacity)  
Kapasitas kipas akan sangat terpengaruh oleh negatif pressure pada system CH



# Pengaruh negatif pressure terhadap kapasitas kipas

## KEBUTUHAN JUMLAH EXHAUST FAN PERICOLLI EOS

Static Pressure (in.H2O)	Airflow (cfm)	rpm	Volts	Amps	Watts	cfm/Watt	Static Pressure (Pa)	Airflow m <sup>3</sup> /hr	W/1000m <sup>3</sup> /hr
0.00	26200	516	229.6	5.59	1914	13.7	0	44500	43
0.05	25300	513	229.6	5.72	1972	12.8	12	42900	46
0.10	24200	510	230.5	5.81	2019	12.0	25	41100	49
0.15	23000	507	229.7	5.94	2062	11.1	37	39000	53
0.20	21700	503	228.5	6.09	2119	10.2	50	36800	58
0.25	20200	499	231.5	6.08	2130	9.5	62	34300	62
0.30	18300	495	230.0	6.19	2164	8.5	75	31100	70
0.40	14600	487	230.4	6.24	2188	6.7	100	24800	88

PERICOLLI 50/1.5Hp -> 39.000 M3/H = 9,8 M3/sec

# KAPASITAS KIPAS DAN PRESSURE

*Pericoli  
EOC 50" 1,5 HP.*

# Open Nozzle	Noz. Dia. (inch)	Pressure Drop (in.H2O)	Static		rpm	Volts	Amps	Watts	cfm/Wat	Static Pressure (Pa)
			Pressure (in.H2O)	Airflow (cfm)						
11	8	3.01	0.00	26700	471	234.8	4.87	1500	17.8	0
11	8	2.75	0.05	25525	469	235.0	5.02	1568	16.3	12.5
11	8	2.48	0.10	24242	467	234.5	5.16	1633	14.8	25
11	8	2.30	0.15	23347	464	234.6	5.25	1685	13.9	37
11	8	2.08	0.20	22203	466	234.7	5.31	1712	13.0	50
11	8	1.72	0.25	20190	464	234.5	5.43	1770	11.4	62
11	8	1.52	0.30	18979	460	235.0	5.49	1803	10.5	75

**08 Exhaust fan bekerja pada tekanan 0.10" - 329.536 m<sup>3</sup>/hr.**

**08 Exhaust fan bekerja pada tekanan 0.15" - 317.369 m<sup>3</sup>/hr (-4%).**

**08 Exhaust fan bekerja pada tekanan 0.20" - 301.818 m<sup>3</sup>/hr (- 8.5%).**

**08 Exhaust fan bekerja pada tekanan 0.25" - 274.454 m<sup>3</sup>/hr (- 17%).**

# Air Master Fan

## Technical specifications of the AIR MASTER type V130

Type	Code no.	Speed-control	Air rate in m <sup>3</sup> /h					66 Pa	80 Pa	Current consumption (ampere)	spec. output (watt/1000m <sup>3</sup> /h)
			0 Pa	20 Pa	30 Pa	40 Pa	60 Pa				
V130-3 1,5 PS-R	60-25-4000	FC	43,700	39,700	37,500	34,800	28,600	19.200	3.1	36.7	
V130-3 1,5 PS	60-25-4005	T	43,200	39,000	36,600	34,000	27,900	19.600	3.1	35.9	
V130-3 1,0 PS	60-25-4004	T	39,700	35,600	32,300	29,300	21,600		2.6	30.5	
VC130-3 1,5 PS-R	60-25-4020	FC	47,700	43,800	41,600	39,200	34,300	21.800	3.2	34.3	
VC130-3 1,5 PS	60-25-4025	T	47,300	43,300	41,000	38,700	33,500	21.200	3.2	33.1	
VC130-3 1,0 PS	60-25-4024	T	42,800	38,500	35,900	33,400	23,600		2.7	27.3	
V130-5 1,5 PS-R	60-25-4040	FC	38,700	35,600	34,100	32,500	28,800	24,500	3.0	36.8	
V130-5 1,5 PS	60-25-4045	T	37,900	35,300	33,800	32,200	28,300	23,900	3.0	35.5	
VC130-5 1,5 PS-R	60-25-4060	FC	41,800	38,800	37,200	35,600	32,300	27,100	3.1	33.4	
VC130-5 1,5 PS	60-25-4065	T	41,400	38,400	36,800	35,100	31,700	26,200	3.1	32.1	

V = fan without cone; VC = fan with cone; 130 = vane diameter; 3 = 3-blade; 5 = 5-blade; R = regular motor

FC - frequency controlled drive      T - transformer controlled

Connexion values: 400 V, 50 Hz; also available with one or three phase and with 60 Hz

Weight: AIR MASTER without cone: 80 kg; AIR MASTER with cone: 99 kg

All types are also available unmounted

# Berdasarkan Cross Section Area

## Contoh

Ch layer dengan lebar 7,5m, tinggi 5,2 m panjang 120m dengan target kecepatan angin 3 m/s maka:

$$\begin{aligned}\text{Total air cap} &= 32,9 \times 3,0 \times 3.600 \\ &= 355.320 \text{ m}^3/\text{h}\end{aligned}$$

Running at 66 pa

# Perhitungan Kapasitas Kipas

VC130-5 1,5 PS-R	60-25-4060	FC	41,800	38,800	37,200	35,600	32,300	27,100	3.1	33.4
------------------	------------	----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-----	------

Apabila menggunakan kipas Air Master dengan data sheet seperti diatas, maka untuk penghitungan kapasitas kipas pada 66 Pa, di hitung pendekatannya kapasitas kipas:

$$\begin{aligned} &= 32.300 - (6 \times (32.300 - 27.100) / 20) \\ &= 30.740 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas kebutuhan kipas yang diperlukan adalah :

$$= \text{total air capacity} / \text{kapasitas kipas}$$

$$= 355.320 / 30.740$$

$$= 11,558$$

$$= 12 \text{ kipas}$$

Karena kipas yang di gunakan 12, maka kapaitas total kipas adalah  $= 12 \times 30.740 = 368.880$

## E.F. BOX 50" VS CONE 50"

EXHAUST FAN 50" BOX / 1,5HP



EXHAUST FAN 50" CONE / 1,5HP



**POTENSI E.F.CONE50" > ±20%**

## E.F. CONE 54" VS CONE 50"



**E.F. CONE 54"/1.5HP**



**E.F. CONE 50"/1.5HP**

**POTENSI E.F. CONE 54" > ±15%**

# Penentuan Luasan Inlet

Inlet sangat menentukan faktor pendinginan dan beban kerja fan. Semakin kecil luasan fan, semakin tinggi kecepatan angin di inlet, akibatnya pendinginan tidak maksimal. Selain itu apabila inlet terlalu kecil akan meningkatkan negatif pressure, akibatnya kerja fan semakin berat dan kapasitas kipas menjadi menurun

**Untuk memaksimalkan kerja fan dan pendinginan kecepatan di inlet targetnya adalah 1,2-1,5 m/s**



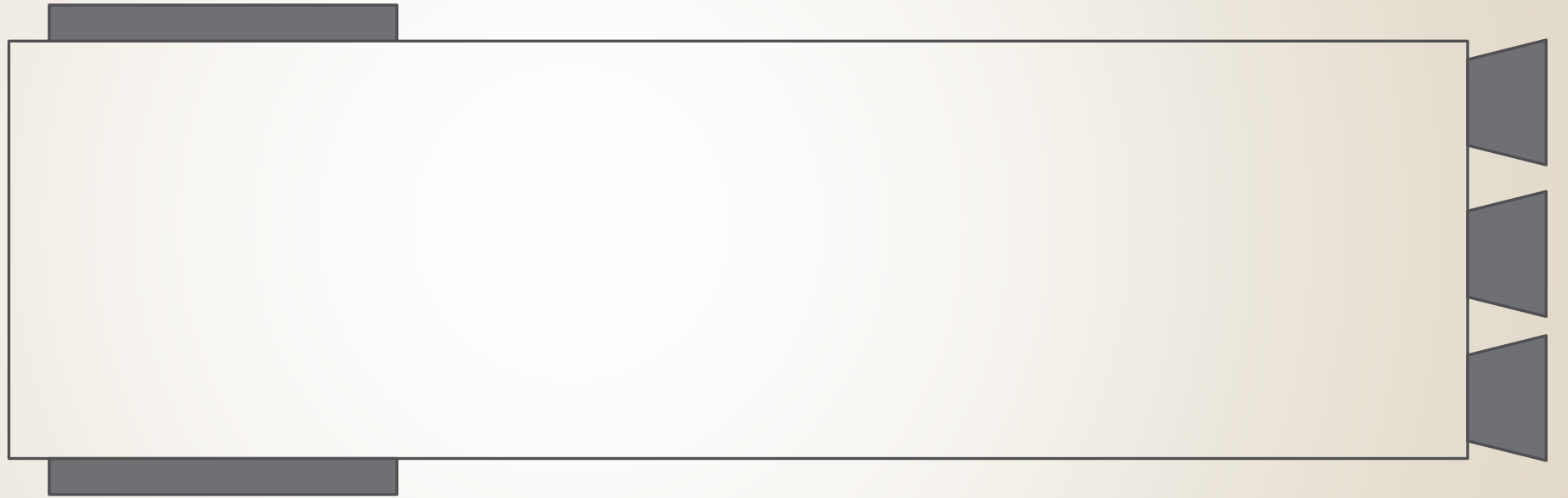
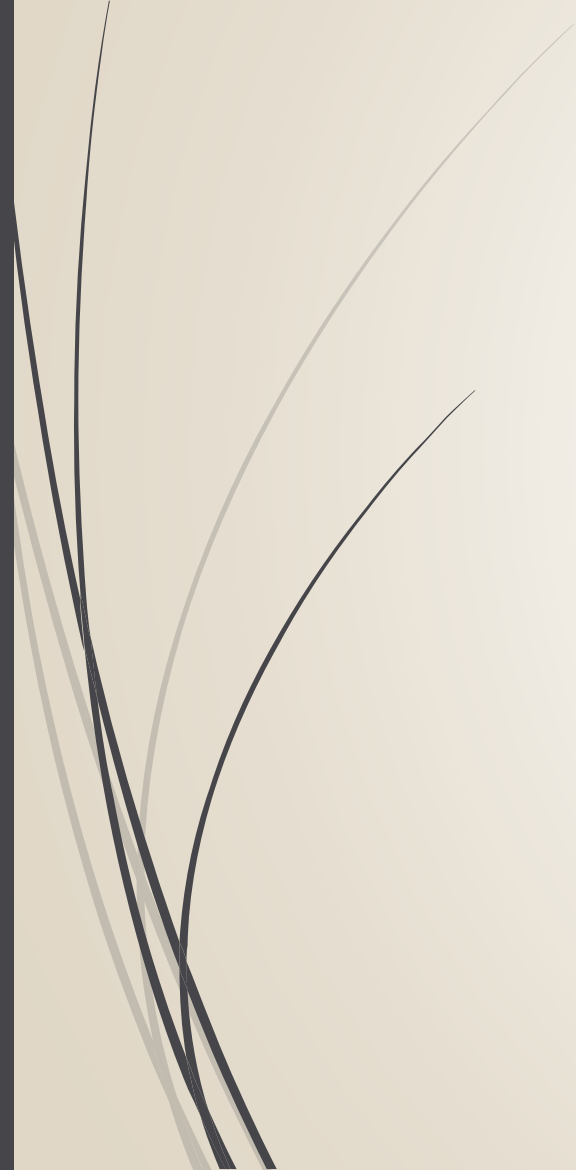
## Penghitungan Luasan Inlet

Kebutuhan luasan inlet dengan target kecepatan 1,5 m/s adalah :

$$= (\text{total air capacity}/3600) / \text{Air speed inlet}$$

$$= (368.880/3600)/1,5$$

$$= 68,31 \text{ m}^2$$



## Penentuan kebutuhan luasan pendingin.

► Diket :

Luasan Inlet yang di butuhkan adalah  $68.31 \text{ m}^2$

Karena jumlah inlet 2 ( sisi kanan dan sisi kiri ) maka per satu sisi luasannya adalah  $68.31 \text{ m}^2 / 2 = 34.15 \text{ m}^2$

► Ukuran Inlet P x L x T = 180 X 60 X 15 cm

Maka luas penampang inlet per 1 lembar adalah  $1.8 \times 0.6 = 1.08$   
maka jumlah inlet per 1 sisi adalah  $34.15 / 1.08 = 31.6$  Lembar atau 32 lembar per sisi.

Setelah pendekatan di dapatkan inlet  $32 \times 1.08 = 34.56 \text{ m}^2$  per sisi  
total kebutuhan inlet per kandang =  $34.54 \times 2 = 69.12 \text{ m}^2$

## Kecepatan udara di inlet

Kecepatan di inlet setelah penyesuaian :

$$= (368.880/3600)/69,12$$

$$= 1,48 \text{ m/s}$$