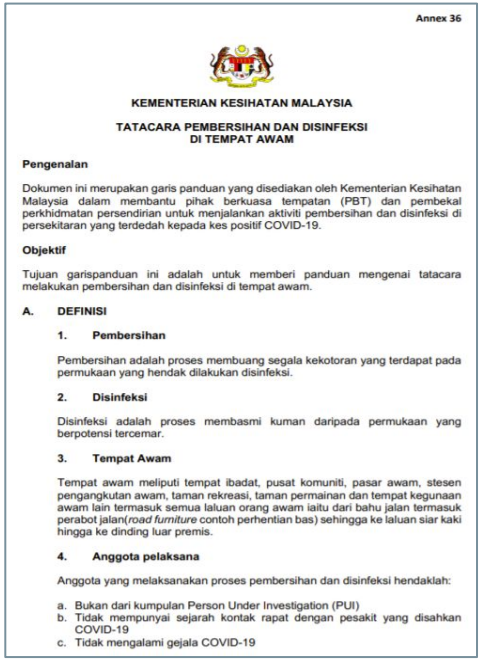
# Garis Panduan Pengudaraan Pusat Pemberian Vaksin (PPV)

Disediakan oleh
Akademi Sains Malaysia

8 Julai 2021

# PENGENALAN

1. Panduan ini digunakan sebagai rujukan kepada pengurusan Pusat Pemberian Vaksin (PPV) untuk memastikan kualiti pengudaraan di ruang dalam bangunan, kenderaan dan struktur binaan melalui operasi dan penyelenggaraan sistem penyaman udara dan pengudaraan mekanikal yang berkesan.
2. Panduan ini bertujuan pengurusan PPV dapat memastikan kualiti udara dalaman yang baik serta mengurangkan keboleh jangkitan dan risiko pendedahan kepada penyakit yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2.
3. Garis Panduan ini perlu dibaca bersama:
    a. Tataamalan Industri mengenai Kualiti Udara Dalaman 2010 (ICOP IAQ 2010) yang dikeluarkan oleh Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (DOSH); dan
    b. Annex 36 Garis Panduan Pengurusan COVID-19: Garis Panduan Pembersihan dan Disinfeksi di Tempat Awam' yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM).



Annex 36

KEMENTERIAN KESIHATAN MALAYSIA

TATACARA PEMBERSIHAN DAN DISINFEKSI DI TEMPAT AWAM

**Pengenalan**

Dokumen ini merupakan garis panduan yang disediakan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia dalam membantu pihak berkuasa tempatan (PBT) dan pembekal perkhidmatan persendirian untuk menjalankan aktiviti pembersihan dan disinfeksi di persekitaran yang terdedah kepada kes positif COVID-19.

**Objektif**

Tujuan garispanduan ini adalah untuk memberi panduan mengenai tatacara melakukan pembersihan dan disinfeksi di tempat awam.

**A. DEFINISI**

**1. Pembersihan**

Pembersihan adalah proses membuang segala kekotoran yang terdapat pada permukaan yang hendak dilakukan disinfeksi.

**2. Disinfeksi**

Disinfeksi adalah proses membasmi kuman daripada permukaan yang berpotensi tercemar.

**3. Tempat Awam**

Tempat awam meliputi tempat ibadat, pusat komuniti, pasar awam, stesen pengangkutan awam, taman rekreasi, taman permainan dan tempat kegunaan awam lain termasuk semua laluan orang awam iaitu dari bahu jalan termasuk perabot jalan(*road furniture* contoh perhentian bas) sehingga ke laluan siar kaki hingga ke dinding luar premis.

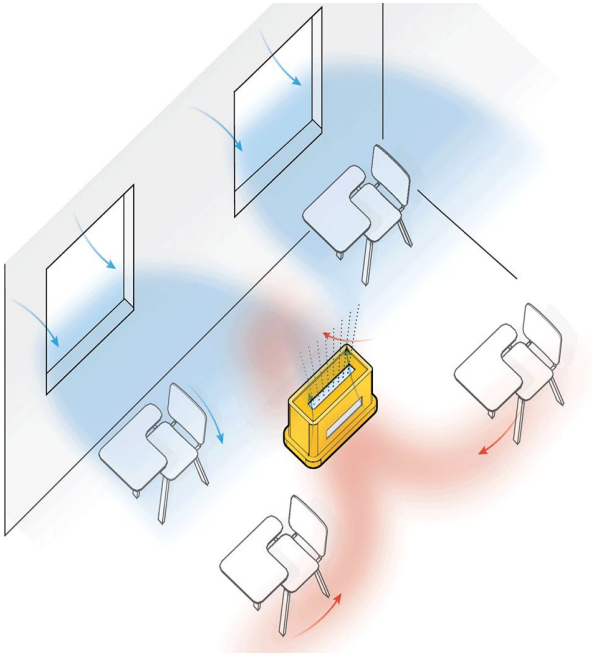
**4. Anggota pelaksana**

Anggota yang melaksanakan proses pembersihan dan disinfeksi hendaklah:

a. Bukan dari kumpulan Person Under Investigation (PUI)
b. Tidak mempunyai sejarah kontak rapat dengan pesakit yang disahkan COVID-19
c. Tidak mengalami gejala COVID-19

# Pengurusan Pengudaraan PPV

1. Pengurusan PPV **PERLU**:
   a. memastikan keadaan persekitaran dan ruang udara dalaman mematuhi Tataamalan Industri Kualiti Udara Dalaman 2010 (ICOP IAQ 2010) yang dikeluarkan oleh DOSH.
   b. memastikan **pembersihan dan sanitasi** dilaksanakan mengikut waktu ditetapkan agar dapat meminimumkan pembebasan bahan berbahaya (rujuk Annex 36: Tatacara Pembersihan dan Disinfeksi di Tempat Awam yang dikeluarkan oleh KKM).
   c. mengenal pasti **laluan udara tercemar dan menutup punca atau menyekat laluan** tersebut bagi memastikan aliran udara segar, bersih dan sihat.
   d. **mengambil kira aspek yang boleh mempengaruhi kualiti udara dalaman** seperti suhu, kelembapan serta mikrob seperti bakteria, kulat dan virus atau terdedah kepada bahan kimia lain di dalam bangunan atau struktur binaan.
   e. menggunakan **pembahagi ruang** (cth: pemidang atau tirai) dan aliran udara perlu diuji.
   f. melaksanakan **"air flushing"** menggunakan udara segar sekurang-kurangnya setiap 4 jam.



Sumber: Wall Street Journal
https://si.wsj.net/public/resources/images/B3-HG226_venthe_E_20200831233256.gif

# Pemantauan Kualiti Pengudaraan PPV

1. Pengurusan PPV **PERLU** memastikan bahawa:
   a. sistem pengudaraan PPV (semulajadi atau mekanikal) mematuhi piawaian berikut:
      i. **pertukaran udara bersih minimum 12 *air change per hour* (ACH)** bagi sesuatu ruang;
      ii. **kadar pengudaraan minimum 10L/second/person** bekalan udara segar bagi setiap orang;
      iii. **kadar pendedahan Karbon Dioksida ($CO_2$) iaitu <1000 ppm** (nilai ideal <800 ppm) dalam suatu ruang dan mesti dipantau secara berkala.
      iv. **suhu dan kelembapan relatif (*Relative Humidity*) iaitu 40 - 70%** (nilai ideal 60%).
   b. sistem pencairan (*dilution*) udara PPV dengan penggunaan pembersih udara tambahan (tidak wajib) berdasarkan spesifikasi berikut:
      i. penapis udara (*air filter*) dengan minimum penapis kelas *minimum efficiency reporting value* 13 (MERV 13); ATAU
      ii. pembersih udara mudah alih (*portable air purifier*) dengan minimum penapis kelas *High Efficiency Particulate Air* (HEPA) atau jenis UV-C;

   dengan kadar penghantaran udara bersih (*Clean Air Delivery Rate*-CADR) yang sesuai.

| **Panduan pemilihan pembersih udara** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Keluasan bilik (square feet)** | **100** | **200** | **300** | **400** | **500** | **600** |
| **Minimum CADR (cfm)** | **65** | **130** | **195** | **260** | **325** | **390** |

# Nilai piawaian parameter fizikal, kimia dan biologikal kualiti udara dalaman

| Parameter | Julat Boleh Terima | | |
|---|---|---|---|
| (a) Suhu udara | 23 – 26 °C | | |
| (b) Kelembapan relatif | 40-70% | | |
| (c) Pergerakkan udara | 0.15 – 0.50 m/s | | |
| **Bahan Cemar Udara Dalaman** | **Had Boleh Terima** | | |
| | ppm | mg/m$^3$ | cfu/m$^3$ |
| **Bahan Cemar Kimia** | | | |
| (a) Karbon monoksida | 10 | - | - |
| (b) Formaldehid | 0.1 | - | - |
| (c) Ozon | 0.05 | - | - |
| (d) Zarah boleh sedut | - | 0.15 | - |
| (e) Jumlah sebatian organik meruap (TVOC) | 3 | - | - |
| **Bahan Cemar Biologikal** | | | |
| (a) Jumlah kiraan bakteria | - | - | 500* |
| (b) Jumlah kiraan kulat | - | - | 1000* |
| **Petunjuk Prestasi Pengudaraan** | | | |
| (a) Karbon dioksida | C1000 | - | - |

Sumber: ICOP IAQ (2010)

***Nota:***

i. Bagi bahan cemar kimia, hadnya adalah kepekatan di udara purata berpemberat lapan jam.

ii. **mg/m$^3$** adalah miligram per meter persegi udara pada 25°Celcius dan satu tekanan atmosfera.

iii. **ppm** (part per million) adalah bahagian wap atau gas per juta bahagian udara tercemar.

iv. **cfu/m$^3$** adalah unit membentuk koloni per meter padu.

v. **C** adalah had siling yang tidak boleh melebihi pada bila-bila masa. Bacaan melebihi 1000 ppm merupakan petunjuk pengalihudaraan tidak mencukupi.

vi. ***** lebihan kiraan bakteria tidak semestinya menunjukkan risiko kesihatan tetapi menjadi petunjuk bagi siasatan lanjut.

# Pengurusan pengudaraan PPV Mobil

1. Pengurusan **PPV mobil** (menggunakan bas, lori atau treler yang telah ditetapkan saiz) **PERLU** memastikan:
   a. **aliran pengudaraan** daripada pintu masuk ke pintu keluar **lancar** bagi pertukaran udara bersih (sekurang-kurangnya 2 pintu termasuk pintu kecemasan perlu dibuka semasa operasi).
   b. penggunaan **kipas ekzos bumbung** diutamakan.
   c. **jarak** pelaksanaan sebarang **aktiviti** melebihi **4 meter** dari **pintu aliran udara keluar**.
   d. "***air flushing***" dilaksanakan dengan menggunakan **udara bersih/luar** sekurang-kurangnya **4 jam sekali selama 30 minit**.
   e. penggunaan **penghawa dingin dengan sistem peredaran semula** (*recirculation flow*) dan pemasangan penapis udara minimum dengan kelas MERV13 *(minimum efficiency reporting value)*. Pemilihan penapis HEPA (*high-efficiency particulate air filter*) adalah digalakkan. Pengudaraan dengan percampuran udara bersih juga sangat digalakkan.
   f. **maksimum 3 kaunter vaksin** bagi **kenderaan PPV** sepanjang **12 meter**#. Bilangan orang yang dibenarkan berada di dalam kenderaan pada sesuatu masa adalah 3 orang penerima vaksin, 3 staf kesihatan dan 1 staf bukan kesihatan.
   g. **enjin kenderaan dimatikan pada waktu rehat** bagi mengurangkan tahap pelepasan bahan pencemaran ke udara.
   h. penggunaan **saluran tambahan bagi pelepasan asap** kenderaan* dan asap dihalakan ke kawasan terbuka.

* Pelepasan asap daripada kenderaan dari saluran ekzos kenderaan diesel yang sedang beroperasi merujuk Peraturan-peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Kawalan Pelepasan Daripada Enjin Diesel) 1996.

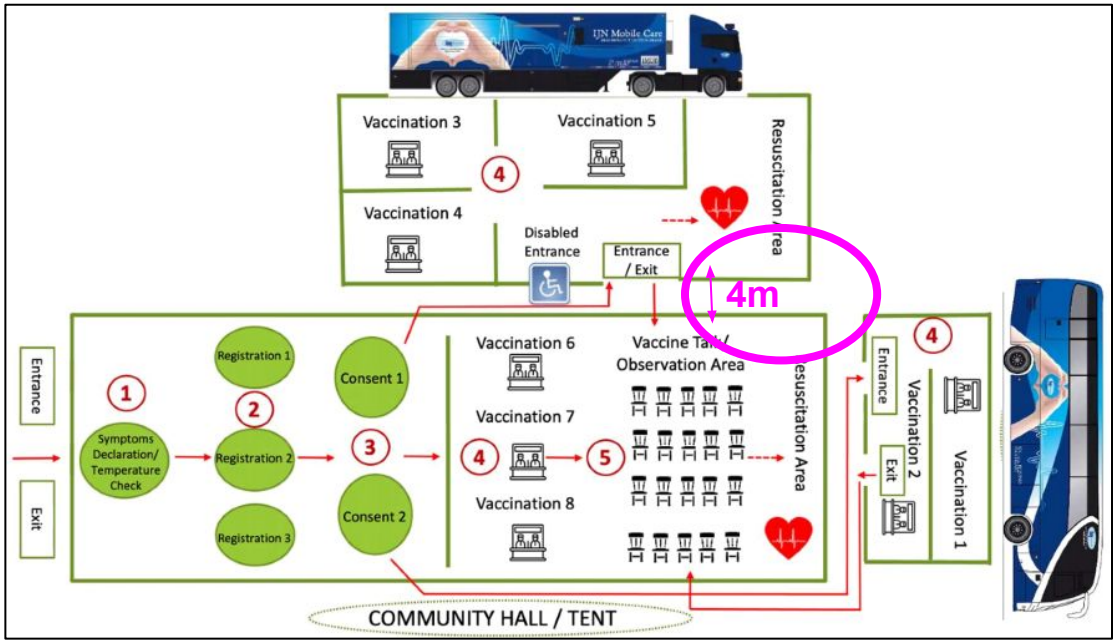
# Rujuk Garis Panduan PPV Drive-through dan Mobil bagi maklumat bilangan kaunter maksimum

# Contoh pelaksanaan PPV mobil dengan pengudaraan baik

- ✓ Minimum 2 pintu
- ✓ Aliran udara yang baik

- ✓ Menggunakan tirai
- ✓ Penghawa dingin
- ✓ Aliran udara yang baik

- ✓ Mempunyai pintu dan tingkap
- ✓ Penghawa dingin
- ✓ Aliran udara yang baik




- ✓ Kawasan stesyen di luar kenderaan adalah berjarak 4m
- ✓ Menggunakan pemidang
- ✓ Bilangan maksimum kaunter vaksinasi = 3 bagi kenderaan 12m panjang
- ✓ Bilangan maksimum kaunter vaksinasi = 2 bagi kenderaan 8m panjang
- ✓ Penjarakan stesen, kaunter dan tempat duduk penerima vaksin

Pelan dan gambar disumbangkan oleh:
**Institute Jantung Negara (IJN)**

# Penghargaan

- Ir Ts Dr Bernard Saw Lip Huat, Profesor Madya Fakulti Kejuruteraan dan Sains Lee Kong Chian, Universiti Tunku Abdul Rahman
- Ts Nor Mohd Razif Noraini, Pakar Teknikal Institut Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Kebangsaan
- Dr Mohd Shahrul Mohd Nadzir, Pensyarah Kanan Pusat Sains Bumi dan Alam Sekitar, Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia,
- Profesor Madya Dr Rafee Baharudin, Pengarah, Jabatan Pengurusan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan, Universiti Putra Malaysia
- Dr Nor Eliani Ezani, Pensyarah Kanan Fakulti Perubatan dan Kesihatan, Universiti Putra Malaysia
- Dr Nazatul Syadia Binti Zainordin, Pensyarah Kanan Fakulti Perhutanan dan Alam Sekitar Universiti Putra Malaysia

# Pengurusan ASM

- Hazami Habib
  Chief Executive Officer

- Associate Professor Ts Dr Nurfadhlina Mohd Sharef
  Universiti Putra Malaysia
  Saintis Data

- Ammielyya Jusnieza Ahmad Jafri
  Analis

- Nur Hanisah Ismail
  Eksekutif

# Rujukan


1. Garis Panduan Pengurusan COVID-19: Tatacara Pembersihan dan Disinfeksi di Tempat Awam, http://covid-19.moh.gov.my/garis-panduan/garis-panduan-kkm/Annex_36_GARIS_PANDUAN_PEMBERSIHAN_DAN_DISINFEKSI_DI_TEMPAT_AWAM_03.04.2020.pdf
2. Guidance on Improving Ventilation and Indoor Air Quality in Buildings amid the COVID-19 situation https://www.nea.gov.sg/our-services/public-cleanliness/environmental-cleaning-guidelines/advisories/guidance-on-improving-ventilation-and-indoor-air-quality-in-buildings-amid-the-covid-19-situation
3. What are safe levels of CO and CO2 in rooms? https://www.kane.co.uk/knowledge-centre/what-are-safe-levels-of-co-and-co2-in-rooms
4. Safe Work Procedure for prevention of Covid-19 at Workplace https://www.dosh.gov.my/index.php/swp-covid19-prevswp-covid19-prevention-in-workplace/file
5. Guidance on Workplace Protection and Preparedness for Covid-19 https://umresearch.um.edu.my/Forms/Research%20Guidelines%20&%20Policies/OCCUPATIONAL%20SAFETY,%20HEALTH%20&%20ENVIRONMENT/UM%20Guidance%20on%20Workplace%20Protection%20and%20Preparedness%20for%20COVID-19-Post%20CMCO.pdf
6. Roadmap to improve and ensure good indoor ventilation in the context of COVID-19 https://www.who.int/publications/i/item/9789240021280
7. Ventilation in Buildings https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/ventilation.html
8. IAQ Standard Operating Procedure https://www.ndsu.edu/vpfa_apps/safety/Clientweb/IAQpolicy.htm
9. Guidance on Improving Ventilation and Indoor Air Quality in Buildings amid the COVID-19 situation https://www.nea.gov.sg/our-services/public-cleanliness/environmental-cleaning-guidelines/advisories/guidance-on-improving-ventilation-and-indoor-air-quality-in-buildings-amid-the-covid-19-situation
10. REHVA COVID-19 guidance document, April 3, 2020https://www.rehva.eu/fileadmin/user_upload/REHVA_COVID-19_guidance_document_ver2_20200403_1.pdf
11. Industry Code of Practice on Indoor Air Quality https://www.dosh.gov.my/index.php/legislation/codes-of-practice/chemical-management/594-02-industry-code-of-practice-on-indoor-air-quality-2010/file