



STANDAR KESEHATAN SARANA DAN PRASARANA TRANSPORTASI UDARA

Tim Kajian Standar kesehatan Sarana dan Prasarana Transportasi Udara UI



Ketua Tim:

Prof. Budi Sampurna, DFM, S.H., Sp. F (K), Sp.K.P.

Anggota Tim:



**Dr. dr. Wawan
Mulyawan, Sp.B.S,
Sp.K.P**



**dr. Retno
Wibawanti, Sp.K.P**



**dr. Iwan Ariawan,
MPSH**



Dr. Ir. Nahry, MT



**Dra. Tri Iswardhani
M.Si., Psikolog**

METODE PENYUSUNAN STANDAR

1. Melakukan kajian literatur
2. Melakukan pengumpulan informasi melalui Focus Group Discussion (FGD) dengan para pihak terkait operasional penerbangan
3. Menyusun rekomendasi standar

1. PENDAHULUAN

- o

- o

- o

- o

- o

2.REKOMENDASI INTERNASIONAL TERKAIT PENYAKIT MENULAR DI TRANSPORTASI UDARA

WHO

1. Rencana kontinjensi bila terjadi kegawatdaruratan terkait penyakit menular di masyarakat di transportasi udara.
2. Deteksi dini terhadap seluruh orang di bandara dengan metode pemeriksaan yang dapat memberikan hasil cepat, pengukuran suhu dengan alat pengukur yang non-kontak, menjaga jarak di bandara, pengelolaan pesawat dan muatannya serta penyebaran informasi terkait penyakit menular
3. Alur penumpang terduga COVID-19
4. Standar pembersihan rutin dan disinfeksi pesawat dan bandara yang harus mengikuti panduan dari *WHO Guide to Hygiene and Sanitation in Aviation*.

PERSIAPAN MEMULAI PENERBANGAN DI ERA INI

- ***Operational Considerations for Managing COVID-19 Cases or Outbreak in Aviation (WHO)*** merekomendasikan adanya dokumen kesepakatan bersama terkait operasional penerbangan yang disusun oleh para pihak yang terkait dengan operasional penerbangan
 - Harus sesuai dengan peraturan nasional
- ***Guidance for Crew Health Precautions During Pandemic Ed.1-28 May 2020 (IATA)*** : selama penularan COVID-19 masih berlangsung terus, maka diperlukan ***Layers of Protection*** yang mampu laksana
 - ***Layers of Protection*** : agar risiko penularan di transportasi udara rendah, maka harus dilakukan berbagai upaya pencegahan maksimal

2. PERATURAN NASIONAL

1. Permenhub 18/2020

- Protokol kesehatan yang harus dipenuhi oleh pengguna, operator dan awak sarana transportasi

2. Permenhub 41/2020

- Pembatasan jumlah penumpang dari jumlah kapasitas tempat duduk menjadi penerapan pembatasan jarak (*physical distancing*)

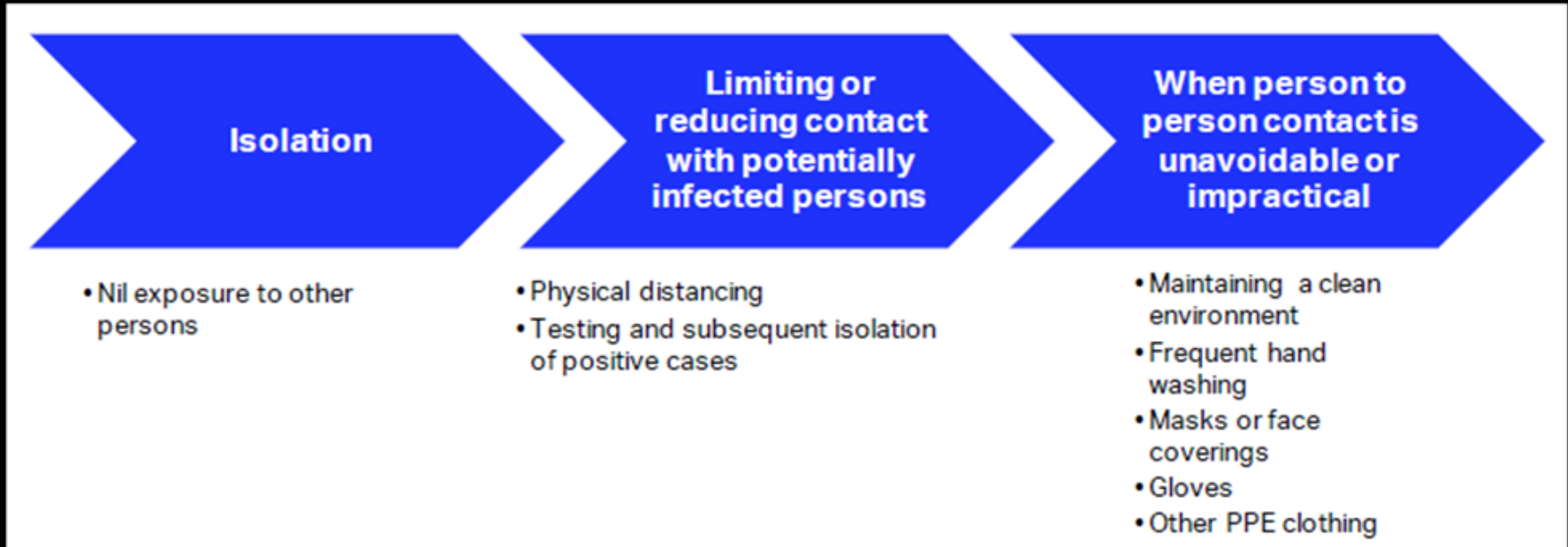
3. SE No. 7/2020 dan No. 9/2020 Gugus Tugas

- Kriteria dan Persyaratan Perjalanan Orang dalam Masa Adaptasi Kebiasaan Baru
- Kewajiban memiliki surat keterangan sehat dengan melampirkan hasil uji PCR atau Rapid Test

4. TRANSPORTASI UDARA DAN VIRUS COVID-19

- **Belum banyak data mengenai penularan COVID-19 pada saat di dalam penerbangan.**
 - Survey informal IATA Januari-Maret 2020 terhadap 18 maskapai penerbangan : 8 kasus penularan terjadi saat di dalam penerbangan.
- **Rendahnya angka penularan COVID-19 diduga karena :**
 - Tidak adanya kontak langsung tatap muka di pesawat
 - Terdapat sandaran kursi sebagai pembatas antar penumpang depan dan belakang
 - Adanya sistem filtrasi HEPA pada udara yang diresirkulasi.
 - Karakteristik aliran udara kabin pesawat yang berganti tiap 2-3 menit sekali, tersegmentasi dari atas ke bawah

LAYERS OF PROTECTION



SISTEM SIRKULASI UDARA DI PESAWAT

- **Sistem udara kabin pesawat secara efisien mengalirkan udara sirkulasi yang terdiri dari 50% udara bersih dari luar dan 50% udara resirkulasi yang sudah terfilter di Mixing Unit.**
- **Produsen pesawat udara pada umumnya menggunakan HEPA filter dengan *removal efficiency* tertinggi untuk sistim resirkulasi udara kabin pesawat.**

HEPA FILTER

- **AC + HEPA filter : membersihkan udara yang berasal dari kabin.**
 - Udara dari Mixing Unit ini dialirkan kembali ke dalam kabin terus menerus dengan laju aliran 20-30 kali pergantian udara per jam
 - Pasokan udara total ini steril dan bebas partikel
- **HEPA filter : adalah filter menjaga kualitas udara tetap bersih dengan kemampuan filtrasi 85% dan *removal efficiency* 99.995%.**
 - HEPA filter biasa digunakan di kamar operasi rumah sakit.
 - Partikel terkecil yang dapat difilter oleh HEPA : 0.1-0.3 mikron.

HEPA FILTER

What are HEPA filters?

HEPA, high efficiency particulate air, filters have similar performance to those used in hospital operating theatres and industrial clean rooms.

These filters are very effective at trapping microscopic particles as small as bacteria, viruses and fungi.

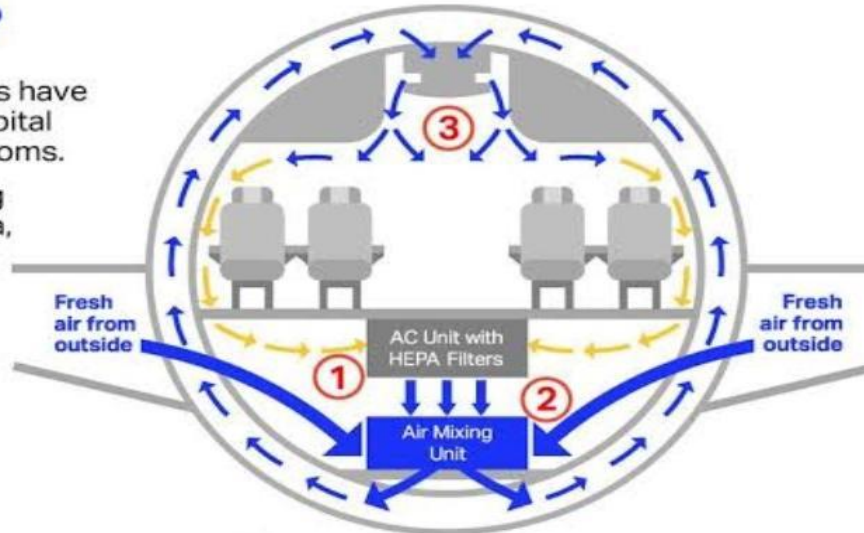
The risk inflight is probably lower than other environments because modern airplanes have cabin air filtration systems with HEPA filters.

How do HEPA filters fit into the cabin air system?

① Air from the cabin is cleaned in the AC Unit and its HEPA Filters.

② This clean recycled air is then mixed with fresh air from outside in the Mixing Unit.

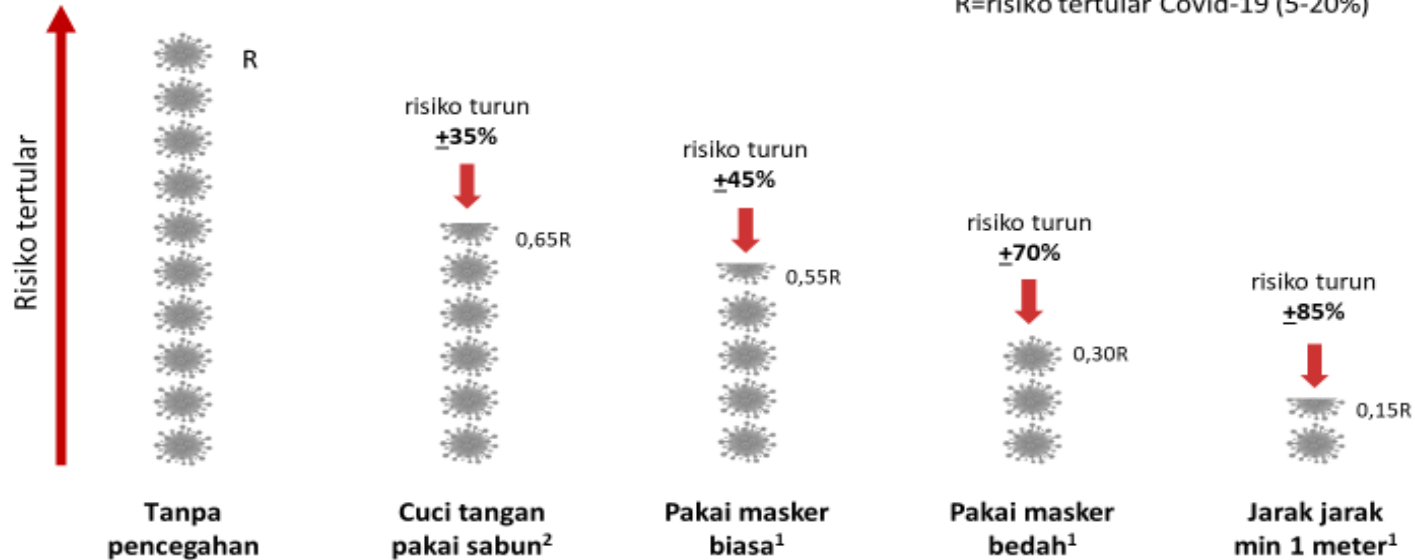
③ The pure, clean air is then passed into the cabin and circulates downwards to repeat the process.



RESIKO PENULARAN PENYAKIT COVID-19

Jaga jarak, pakai masker, cuci tangan dan dampaknya terhadap risiko orang terinfeksi Covid-19

R=risiko tertular Covid-19 (5-20%)



1. Derek K Chu, Ellie A Akl, Stephanie Duda, Karla Solo, Sally Yaacoub, Holger J Schünemann. Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *www.thelancet.com* Published online June 1, 2020 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31142-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31142-9)
2. Andrew Hayward, Sarah Beale, Anne M Johnson, Maria Zambon, Ellen B Fragaszy. Hand and Respiratory Hygiene Practices and the Risk and Transmission of Human Coronavirus Infections in a UK Community Cohort. *The Lancet*, pre-print, <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3551360>

Pemodelan Risiko Transmisi

Flight durasi 2-4 jam:

1 orang penumpang (+),
tindakan pencegahan (-)

→risiko sebesar 60%
pada 10 penumpang
terdekatnya.

- Tindakan pencegahan (+) → risiko terinfeksi dapat ditekan menjadi 12%.
- Jika dilakukan pembatasan jarak minimal 1 meter **dan/atau** semua penumpang APD (+) → risiko akan menjadi sangat kecil (di bawah 5%).

0.6	0.6	0.6
-----	-----	-----

0.6	Kasus	0.6
-----	-------	-----

0.6	0.6	0.6
-----	-----	-----

0.6	0.6	0.6
-----	-----	-----

Tanpa pencegahan

0.3	0.3	0.3
-----	-----	-----

0.3	Kasus	0.3
-----	-------	-----

0.3	0.3	0.3
-----	-----	-----

0.3	0.3	0.3
-----	-----	-----

Pencegahan minimal

0.18	0.18	0.18
------	------	------

0.18	Kasus	0.18
------	-------	------

0.18	0.18	0.18
------	------	------

0.18	0.18	0.18
------	------	------

Pencegahan menengah

0.12	0.12	0.12
------	------	------

0.12	Kasus	0.12
------	-------	------

0.12	0.12	0.12
------	------	------

0.12	0.12	0.12
------	------	------

Pencegahan maksimal

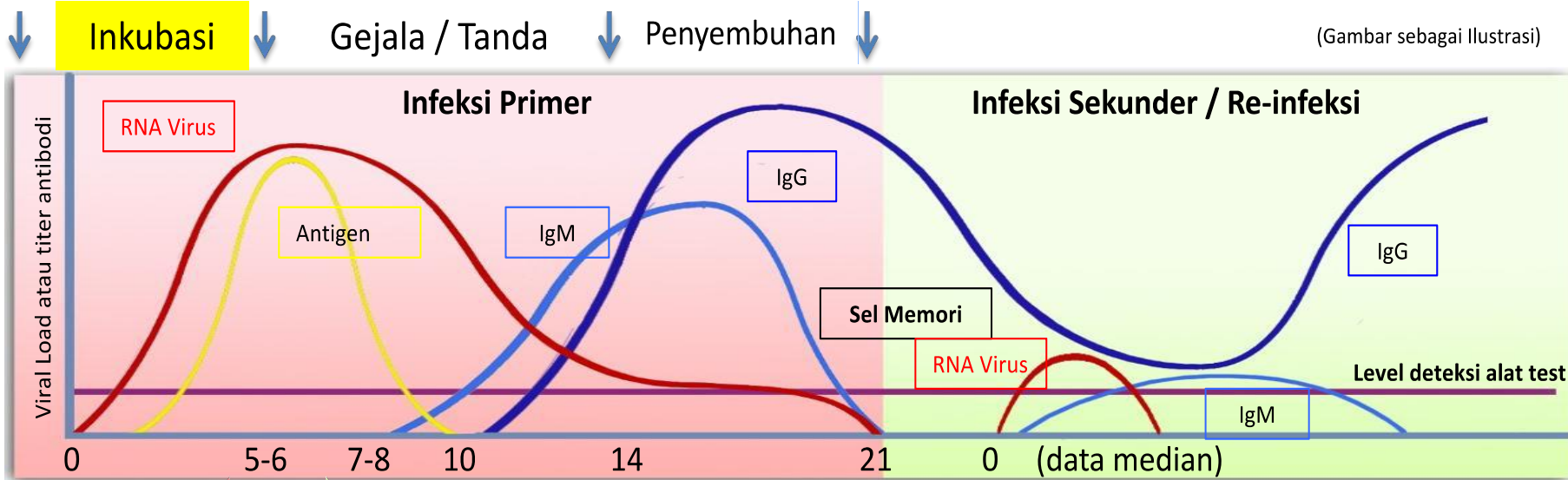
5. UJI DIAGNOSTIK

UJI DIAGNOSTIK

Antigen

UJI DIAGNOSTIK

Antibodi (IgM dan IgG)



Hari

Riwayat kontak atau mulai infeksi

PCR/TCM: pilihan terbaik

RT Antigen : efektif dan efisien

RT Antibodi : **TIDAK TEPAT**

1. PCR/TCM bila POSITIF : pasti ada virus Covid-19; bila NEGATIF : harus diulang minimal 2 kali dengan hasil negatif
2. RT Antigen: efektif dan efisien, tapi jendela waktunya sempit, hanya pada fase ini saja
3. RT Antibodi tidak tepat, paling cepat minimal 7 hari setelah terinfeksi, lebih baik setelah hari ke 10, lebih baik lagi bila ADA GEJALA

POST MARKET SURVEILLANCE UJI DIAGNOSTIK

REKOMENDASI IATA UJI DIAGNOSTIK

RESUME UJI DIAGNOSTIK

JIKA UJI DIAGNOSTIK TIDAK DAPAT DITERAPKAN

PHYSICAL DISTANCING

- Salah satu faktor dalam upaya pencegahan penularan COVID-19 → menjauhkan orang **sehat** dari **host** (orang dengan virus).
- WHO : jarak minimal 1 meter antar individu → di dalam kabin pesawat udara yang merupakan ruangan terbatas tidak selalu dapat dilaksanakan dengan baik.
- Konsep pencegahan COVID-19 **dengan hanya** menerapkan physical distancing (1-2m) saja adalah konsep yang **outdated**.
- → Menerapkan strategi **kombinasi *people-air-surface-space management***
 - **Mencuci tangan, masker, pelindung wajah, APD lain, kebersihan ruangan atau prasarana, tingkat okupansi, luas ruangan *indoor*, serta manajemen udara.**
 - Kurangi aktivitas yang dapat memproduksi airborne : bernyanyi, berteriak, batuk, bersin, atau banyak berbicara

**JIKA *PHYSICAL DISTANCING* TIDAK
DAPAT DITERAPKAN**

6. PERBANDINGAN DI NEGARA LAIN

Penerbangan Internasional

- **Persyaratan untuk setiap orang yang memasuki suatu negara tergantung kepada kebijakan setiap negara.**
 - Persyaratan menyesuaikan dengan negara tujuan.
- **Saat ini masih banyak negara yang masih melakukan restriksi untuk penerbangan internasional.**
- **Untuk negara-negara yang sudah membuka atau menerima penerbangan internasional menerapkan hal yang sama:**
 - tes PCR
 - dokumen kesehatan
 - karantina/isolasi mandiri selama 14 hari saat tiba di negara tujuan.

6. PERBANDINGAN DI NEGARA LAIN

Penerbangan Internasional

- **Indonesia menerapkan kebijakan yang sama untuk kedatangan penerbangan internasional.**
- **Sesuai dengan Surat Menkes No. PM.03.01/Menkes/338/2020, setiap penumpang yang masuk ke Indonesia wajib membawa :**
 - Health Certificate
 - Hasil PCR (-)
- **Bila tidak membawa persyaratan tersebut maka akan dilakukan pemeriksaan PCR di pintu masuk atau asrama karantina.**

PERBANDINGAN DI NEGARA LAIN

Penerbangan domestik

- o

- o

- o

- o

7. KONDISI KESEHATAN MENTAL AWAK PESAWAT UDARA

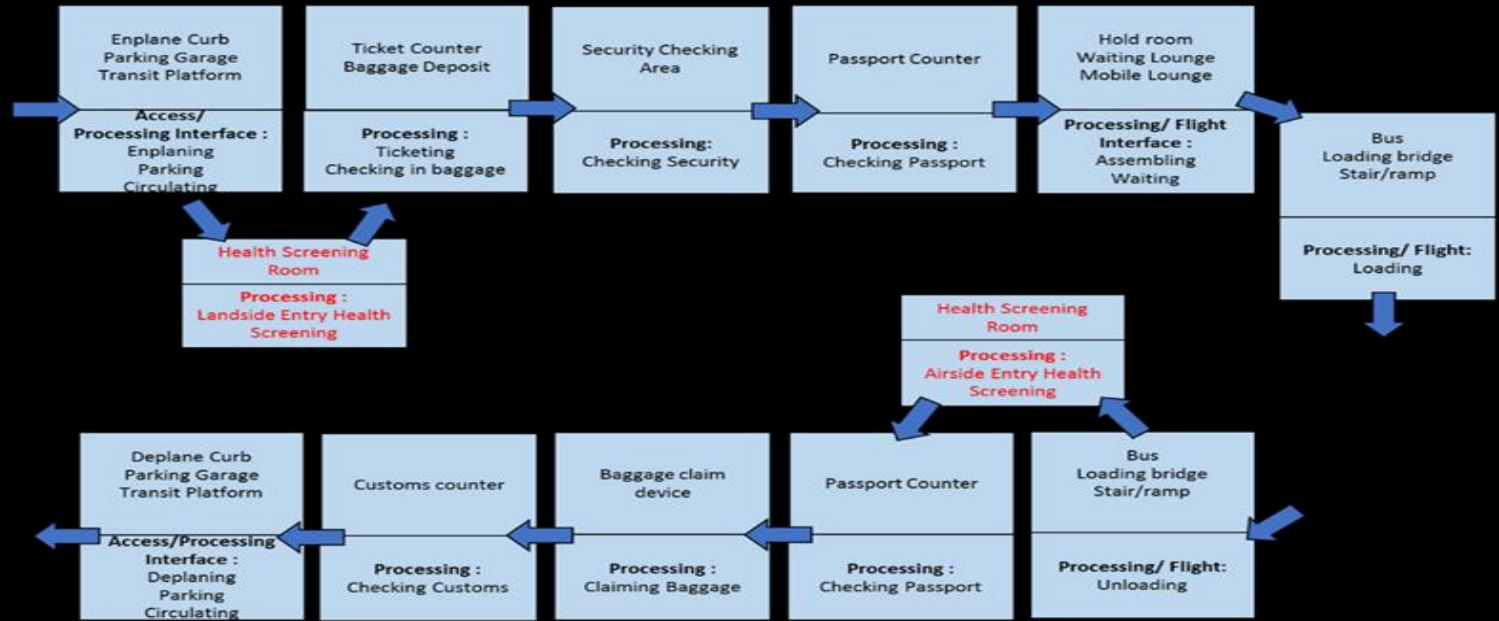
Beberapa hal yang dapat mejadi sumber stres pada awak pesawat udara, pekerja bandara dan penumpang terkait masa pandemi COVID-19 antara lain:

- **Prosedur pemeriksaan tambahan**
- **Penggunaan APD**
- **Kekhawatiran terpapar virus dari rekan kerja atau penumpang**
- **Perubahan iklim kerja**
- **Ketidakpastian masa depan industri penerbangan**
- **Perubahan pola hidup keluarga dengan diberlakukannya PSBB, work from home (WFH) dan study from home (SFH).**

8. REKAYASA DI TERMINAL BANDARA

Operasionalisasi dari konsep physical distancing berhubungan dengan:

- **Kebutuhan ruang**
- **Dwelling time (waktu tunggu) di titik layanan**
- **Jumlah titik layanan**

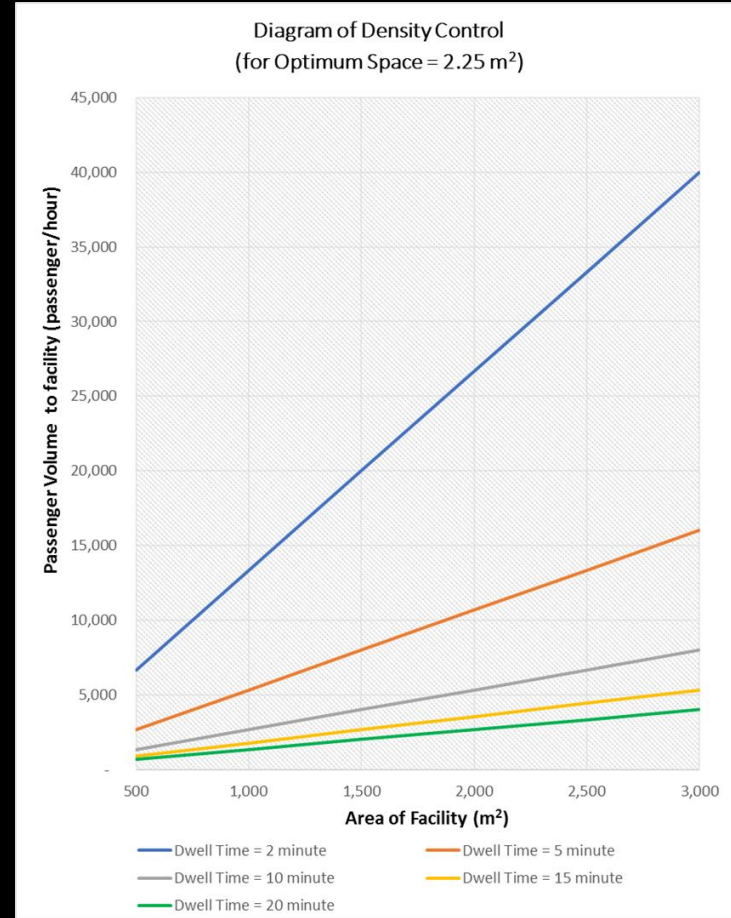


Passenger Handling System Before and During Pandemic Era

PHYSICAL DISTANCING DI AREA MENUNGGU

Untuk $m_e (+)$ standar ruang per orang :

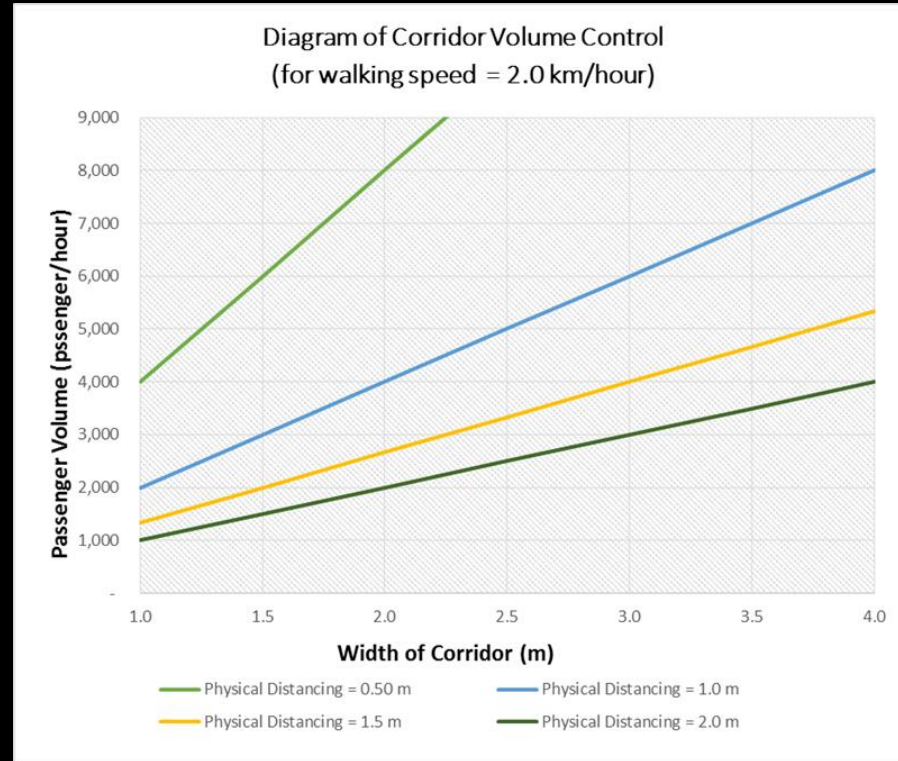
1. $m_e (+)$ luas ruangan
2. $m_e (-)$ dwelling (waiting) time → Mempercepat layanan
3. Memperkecil incoming flow penumpang → gunakan buffer zone
4. Kombinasi ketiganya



PHYSICAL DISTANCING DI AREA BERJALAN

Untuk me (+) kapasitas koridor :

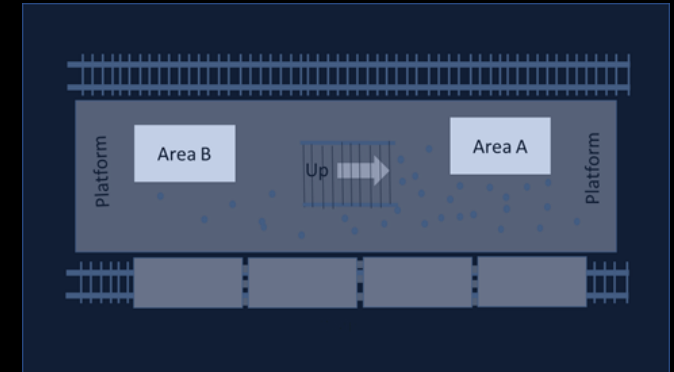
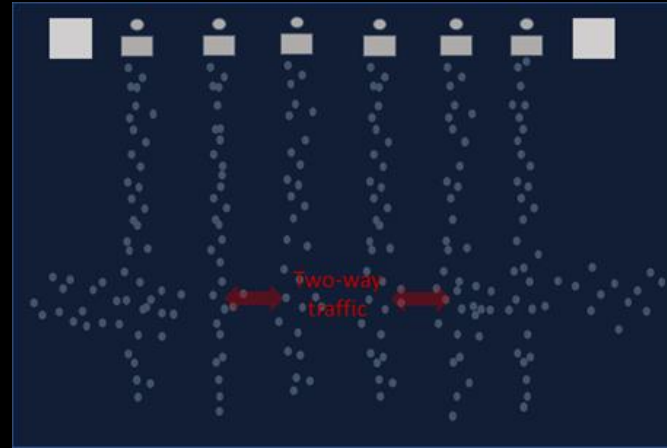
1. Me (+) lebar efektif koridor
2. Me (-) rintangan/obstacles di koridor



KEMUNGKINAN *HOT SPOT* DI BANDARA

HOT SPOT TERMINAL:

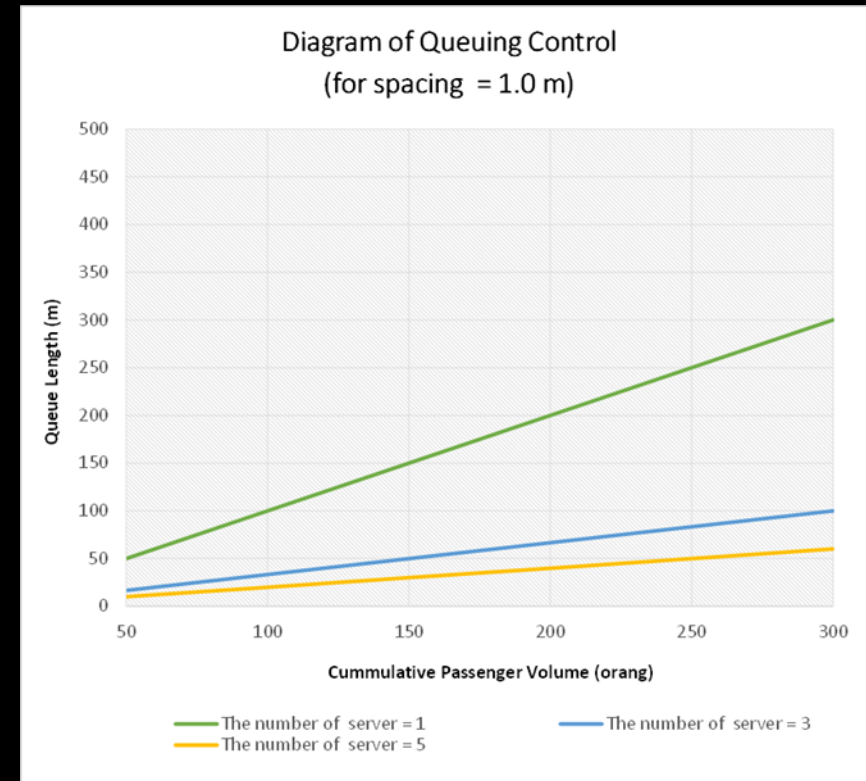
1. Area security check
2. Area check-in counter
3. Koridor penghubung sub terminal
4. Tangga dan pintu stasiun KA



KONTROL PANJANG ANTRIAN

Untuk memitigasi antrian:

1. Me(+) jumlah server apabila memungkinkan
2. Memajukan waktu pembukaan layanan
3. Mengatur arrival rate penumpang dengan cara mengendalikan incoming flow of passenger
4. Mengatur service rate dengan cara mempercepat layanan.



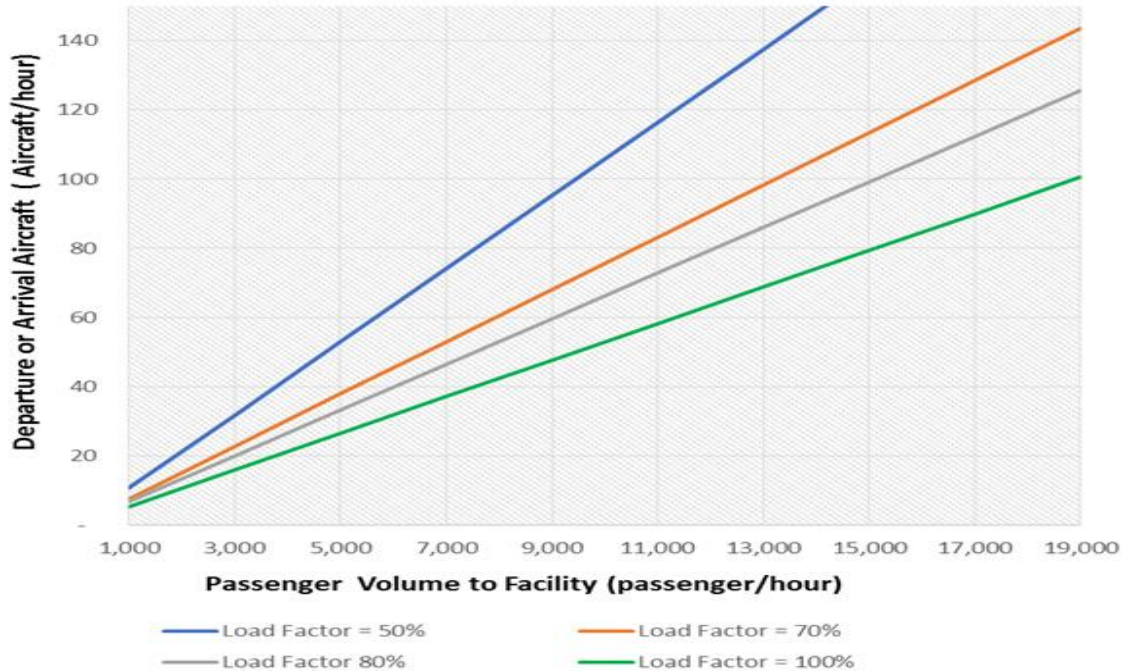
AIRCRAFT MOVEMENT

Faktor penentu aircraft movement:

- 1. Max passenger flow**
- 2. Batasan load factor yg diizinkan di pesawat**
- 3. Kapasitas air space, runway dan apron**

AIRCRAFT MOVEMENT

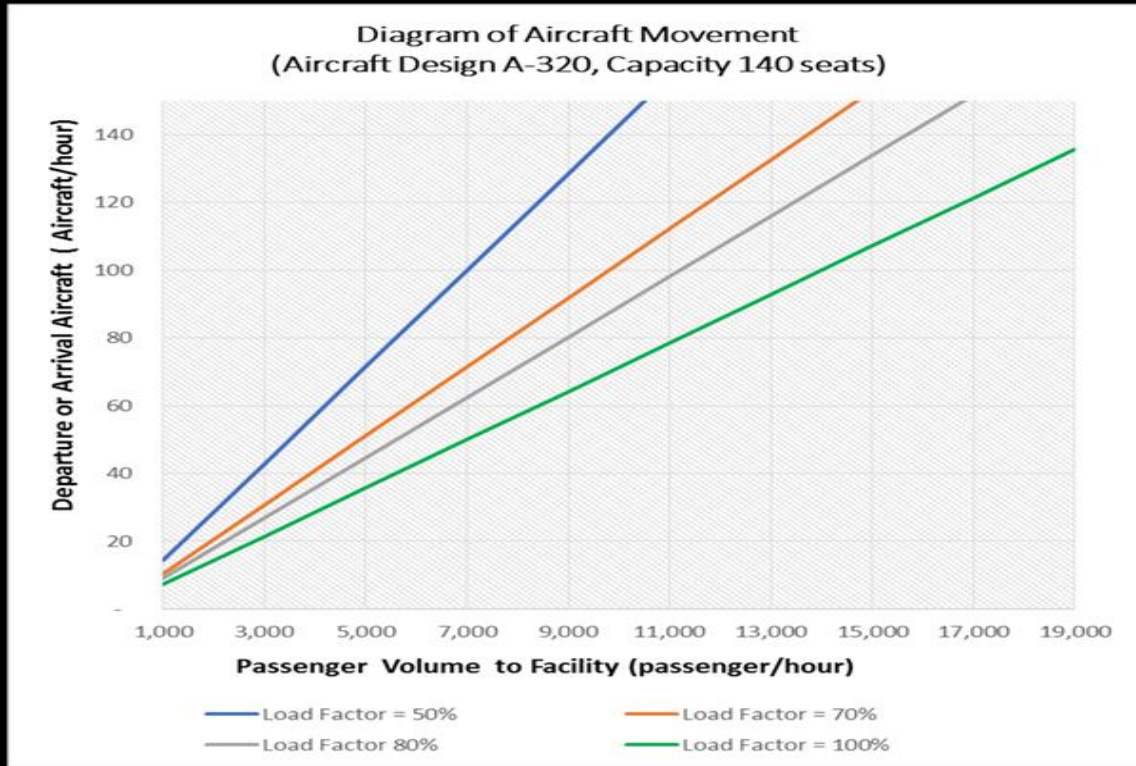
Diagram of Aircraft Movement
(Aircraft Design 737-800, Capacity 189 seats)



Aircraft movement untuk Aircraft Design B737-800

→ Korelasi Aircraft movement dan passenger volume pada handling process di terminal

AIRCRAFT MOVEMENT



- o Aircraft movement untuk Aircraft Design A-320

SIMULASI AIRCRAFT MOVEMENT DIKAITKAN DENGAN PROSES PASSENGER HANDLING

DWELLING TIME TINGGI

Optimum space required	2.25 m ² /passenger
Permitted Load Factor	70%
Maximum Seat of Design Aircraft	189 seats

DEPARTURE

ARRIVAL

DWELLING TIME RENDAH

Optimum space required	2.25 m ² /passenger
Permitted Load Factor	70%
Maximum Seat of Design Aircraft	189 seats

DEPARTURE

ARRIVAL

- **Bagi penerbangan domestik:**
 - Tidak mensyaratkan RT-PCR atau Rapid Test (antibody+antigen) → hingga ada uji diagnostik yg memenuhi persyaratan **speed, scale, accurate, cost-effective**.
 - Tidak juga mensyaratkan surat keterangan dokter bebas COVID-19
- **Bagi penerbangan internasional:**
 - Persyaratan keberangkatan dari bandara di Indonesia mengikuti peraturan yang diberlakukan di bandara negara tujuan.
 - Persyaratan penumpang dengan kedatangan di bandara Indonesia, mewajibkan Health Certificate dan hasil PCR negatif
- Wajib mengisi **aplikasi yg mendata informasi kesehatan terkait COVID-19 yang berlaku nasional** → status kesehatannya dapat diikuti perjalanannya. Contoh: DKI → CLM (Corona Likehood Metric) dalam app JAKI (Jakarta Terkini).

REKOMENDASI

PENUMPANG DI BANDARA (2)

4. Penumpang di bandara diukur suhunya dengan **pengukur suhu non-kontak terkalibrasi**. Bila demam → tidak terbang dan mengikuti prosedur karantina
5. Menggunakan **masker bedah 3-ply dan face shield**
6. Menerapkan **protokol kesehatan**: etika batuk bersin, cuci tangan, memakai/melepas masker, physical distancing (1-2 m)
7. Memperhatikan **edukasi protokol kesehatan+perubahan proses** penerbangan

REKOMENDASI

2. PENUMPANG DI KABIN PESAWAT UDARA

1. **Sebelum on-board:** pengukuran suhu → pengukur suhu non-kontak terkalibrasi.
2. **Tetap menggunakan masker bedah 3-ply dan face shield** selama di dalam pesawat dan **menerapkan protokol kesehatan** (etika batuk bersin, penggunaan face shield saat makan, kebersihan tangan, membuka-memasang masker dengan tepat saat makan-minum)
3. Hanya membawa **tas dalam jumlah terbatas** ke kabin
4. Dalam hal terdapat kebijakan internasional yang mewajibkan physical distancing dalam pesawat dalam penerbangan tersebut → dilakukan pengaturan seat sesuai dengan ketentuan

5. Dalam hal tidak ada kewajiban sebagaimana pada angka 4 di atas:

- a. Memasang **sekat pembatas** antar seat ATAU mewajibkan penumpang menggunakan **face shield**
- b. Sebagaimana biasa, untuk mematuhi peraturan keselamatan, anak-anak (berusia di bawah 16 tahun) diharuskan duduk berdekatan dengan orangtua/pendamping yang akan membantu mereka bila terjadi dekompresi.

6. Dalam **safety demonstration** disampaikan juga:

- a. Protokol kesehatan selama di dalam penerbangan
- b. Penggunaan face shield saat makan: cuci tangan dengan hand sanitizer sebelum dan sesudah mengangkat face shield, buka-tutup masker.
- c. dan bila ada dekompresi → face shield dilepas untuk memakai masker oksigen.

REKOMENDASI

PENUMPANG DI KABIN PESAWAT UDARA (3)

7. Tetap menerapkan protokol kesehatan selama di dalam penerbangan
8. Penumpang wajib membawa hand sanitizer ATAU maskapai menyediakan **Passenger Kit** yg sudah termasuk komponen harga tiket (1 masker medis 3-ply+1 botol mini hand sanitizer alcohol based+disinfectant wipes dengan bahan yg tidak merusak pesawat). Face shield dapat merupakan bagian dari Passenger Kit
9. Makanan dan minuman menggunakan kemasan sekali pakai dan sudah diletakkan di bangku penumpang sebelum penumpang onboard → me(-) kontak awak kabin&penumpang (tidak ada sajian bagi penerbangan pendek)
10. Penggunaan lavatory: melapor ke awak kabin → tidak menumpuk di lorong

11. Bila didapati penumpang dengan gejala:

- a. Dipindahkan ke bag karantina → 3 baris kursi terakhir dan duduk di sisi jendela. Ketentuan duduk di sisi jendela ini dikecualikan pada penumpang sakit yang membutuhkan penanganan dan pemantauan medis
- b. Bila terdapat penumpang di bag karantina:
 - Toilet belakang di sisi kanan hanya untuk mereka yang berada di bawah karantina.
 - Demikian juga ditentukan awak kabin khusus → tidak boleh berpindah ke area penumpang lain atau kokpit, kecuali bila terjadi ancaman keselamatan penerbangan.
- c. Di tujuan: penumpang sakit turun setelah semua penumpang turun

12. Physical Distancing dan protokol kesehatan lain saat disembark

1. Standar umum

- a. Awak pesawat menerapkan physical distancing dan masker dll, (termasuk tidak keluar dari hotel bagi awak pesawat yang Remain Over Night) dan PHBS
- b. Pemeriksaan Uji Diagnostik COVID-19 berkala
- c. Pada off-duty: Bila gejala dan riw kontak (+) pada awak off duty: harus ditangani sesuai Pedoman Pencegahan dan Pengendalian COVID-19

2. Standar dalam tugas penerbangan:

- a. Menggunakan APD masker bedah dan face shield → tetap mengutamakan keselamatan penerbangan
- b. Bila gejala (+) pada awak *on duty*:
 - Harus segera berhenti melakukan tugasnya. Laporkan.
 - Setelah penerbangan mendarat dan penumpang serta anggota kru lainnya turun → sesuai dengan Pedoman Pencegahan dan Pengendalian COVID-19

3. **Penerbangan Charter:** Umumnya tidak perlu berada di bawah karantina medis dan observasi setelah kembali dari tugas, apabila mereka telah membuat persiapan pra-kembali dengan menerapkan protokol:
 - a. Tidak ada awak pesawat udara atau awak darat yang diizinkan untuk turun atau naik pesawat terbang
 - b. Pintu-pintu pesawat harus segera ditutup untuk perjalanan pulang
 - c. Jika malfungsi pesawat setelah mendarat (-) awak pesawat udara atau personil pemeliharaan → dapat mengeluarkan rilis dari dalam pesawat
 - d. Desinfeksi akhir terhadap pesawat udara harus dilakukan setelah kembali ke pangkalan;

4. Masa Karantina:

- a. 14 hari setelah kontak dengan awak pesawat/penumpang yang terkonfirmasi (+), suspect atau tanpa gejala.
- b. Khusus untuk awak pesawat udara yang kontak dengan kasus suspek, bila dalam periode isolasi diri, kasus suspek tersebut dicabut statusnya oleh unit pengendalian penyakit, maka status karantina/isolasi medis awak tsb dicabut.

5. Tindakan karantina:

- a. Melaporkan suhu tubuh pagi dan sore
- b. Tinggal di ruang terpisah dan didisinfeksi secara teratur, minimal kontak, tidak boleh keluar
- c. Maskapai penerbangan: mencatat kondisi awak pesawat → bila muncul gejala → melapor ke dinas kesehatan setempat

6. Meningkatkan **penanganan kes mental & pengaturan diri secara psikologis** → webinar, konseling, pengaktifan Employee Assistance Program dan CISM

REKOMENDASI

4. PENGELOLAAN STRESS AWAK PESAWAT

1. Menyediakan materi informasi Pencegahan Penularan COVID-19+sosialisasi peraturan kelayakan terbang → **video tutorial** di boarding lounge dan pesawat
2. **Aplikasi self evaluation** untuk mengukur tingkat stress secara mandiri
3. **Webinar** stress management
4. **Layanan konseling**
5. **Employee Assistance Program (EAP)**
6. **Materi tambahan prosedur pelayanan penumpang** dalam pelatihan **CISM** (Critical Incidence Stress Management) atau **ERP** (Emergency Response Plan)
7. **Mengaktifkan Call Centre 24/7**

1. **Adaptasi kebiasaan baru perlu dipandu** dalam pelaksanaannya agar pesawat udara dan prasarana transportasi udara → dapat berfungsi maksimal sampai pada kondisi beban normal, dengan tetap memenuhi protokol kesehatan. Perhatian khusus → bandara yang volume penerbangan saat kondisi normalnya sudah mendekati kapasitas bandara.
2. Pemanduan pelaksanaan adaptasi kebiasaan baru ini **meliputi 3E: Engineering, Education, Enforcement**
- 3.

3. Untuk memenuhi ketentuan *Physical Distancing*: → prinsip rekayasa
- Pengendalian dan pemantauan *incoming passenger flow* di titik-titik layanan.
 - Pengurangan *dwelling time*/ penambahan kecepatan layanan dengan modifikasi prosedur dan peralatan
 - Penambahan unit layanan di titik layanan yang memerlukan
 - Penambahan luas ruangan

REKOMENDASI

REKAYASA DI BANDARA (3)

4. Model rekayasa dan pemantauan *incoming passenger flow* di semua titik layanan perlu dilakukan untuk mengantisipasi terjadinya kerumunan, termasuk meet and greet. Pemantauan dapat dengan menggunakan perangkat otomatis atau manual.
5. Penggunaan *Internet of Thing* perlu diintensifkan → proses layanan dapat dipercepat, kapasitas layanan dapat bertambah, serta beban bandara dapat berkurang.

TERIMAKASIH



” badai pasti berlalu, manusia mampu bertahan, ***namun dunia yang akan kita tempati akan sangat berbeda dengan dunia sebelumnya***”

Yuval Noah Harari, sejarawan ternama