

# ***COVID-19 Modelling Scenarios*** **Indonesia** *(Draft)*

Tim Penyusun:  
**Iwan Ariawan, Pandu Riono, Muhammad N Farid, dan Hafizah Jusril**

*Bappenas - 27 Maret 2020*

1

## Transmisi

Dinamika penyebaran  
COVID

2

## Risiko

Faktor risiko pemacu  
penyebaran

3

## Kasus

Prediksi jumlah  
kasus

4

## Intervensi

Intervensi dan  
dampaknya

5

## Sistem Kesehatan

Kapasitas RS untuk  
menghadapi COVID

## COVID-19 Indonesia

Basic Reproduction Rate ( $R^0$ )

adalah rata-rata jumlah kasus baru yang disebabkan oleh setiap orang terinfeksi  
*is the average number of new cases caused by each infectious person*

Merupakan perhitungan dari seberapa mudah virus dapat ditularkan x durasi/lama kontak antara sumber (tetesan cairan infeksius, permukaan) dengan populasi/masyarakat yang rentan  
*It is the product of how easy the virus can be transmitted x contact duration between the source (droplets, surfaces) and the non-immune population*



dapat dikurangi dengan cara



mengurangi durasi/lama kontak

meningkatkan **imunitas populasi**

Mengurangi **proporsi populasi yang rentan** terhadap infeksi

Jika COVID ( $R^0$ ) = 1.5% -3.5%

Jika 40-70% populasi **terinfeksi** maka  $R_0 < 1$  dan penularan berkurang





**Imunitas setelah terinfeksi COVID**

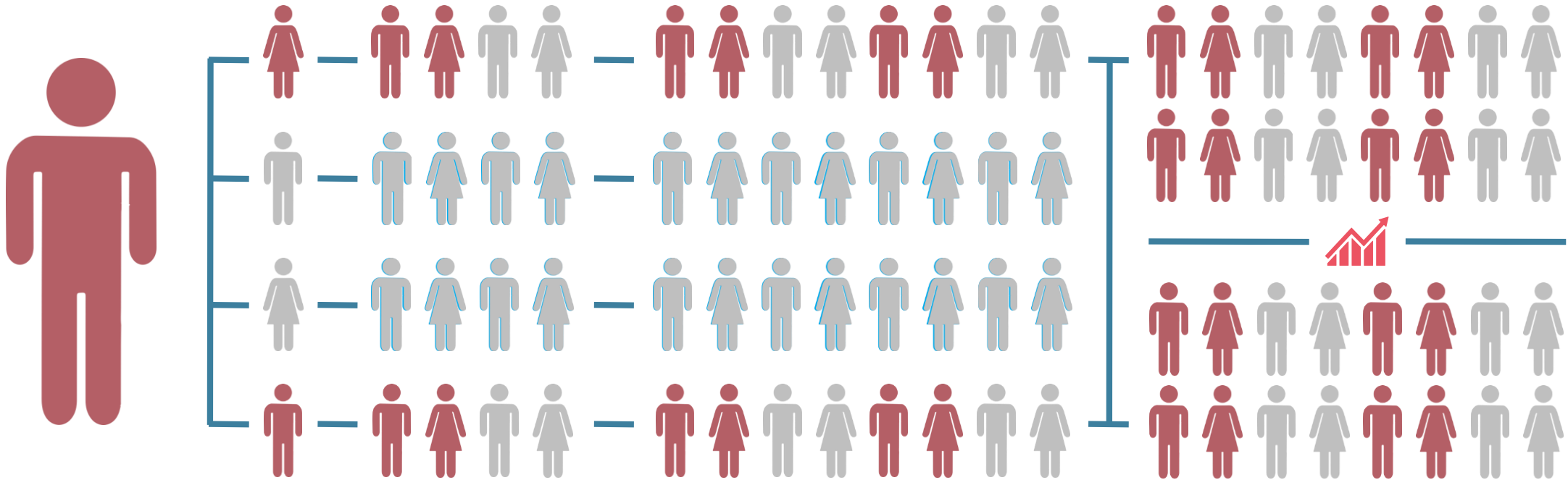
**Imunitas berbasis vaksinasi**  
*(saat vaksin sudah tersedia)*

COVID-19 Indonesia

Basic Reproduction Rate ( $R^0$ )

If  = 

Setiap kasus menginfeksi setidaknya 2 orang lainnya

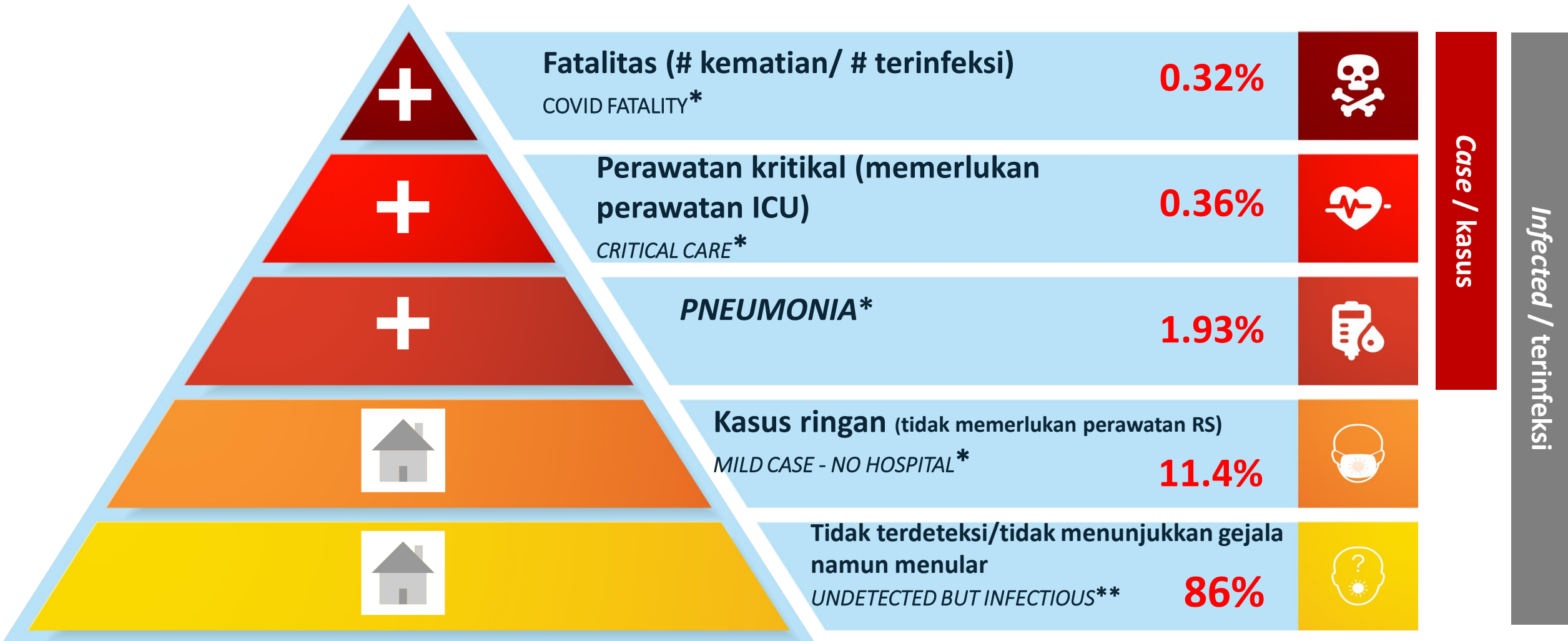


Waktu pengandaan 4 hari\*

Source: Ferguson et al. Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID-19 mortality and healthcare demand. Imperial college, March 16, 2020

## COVID-19 Indonesia

## Perkiraan jumlah kasus dan yang terinfeksi









\* Source: China CDC Weekly, The Epidemiological Characteristics of an Outbreak of 2019 Novel Coronavirus Diseases (COVID-19), Feb 2020

\*\* Source: Li R, et al. Substantial undocumented infection facilitates the rapid dissemination of novel coronavirus (SARS-CoV2), Science, March 16, 2020

## COVID-19 Indonesia

## Faktor pendorong transmisi

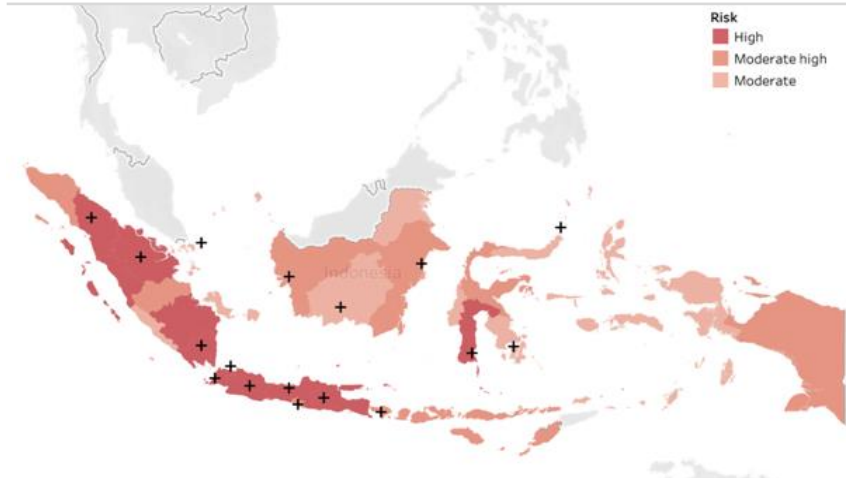
Indikator yang digunakan dalam perhitungan

	<p><b>Jumlah total populasi</b> (Prov dalam angka 2020) <i>Number of total population</i> <b>268 juta</b></p>		<p><b>Angka Insidensi Pneumonia (BPJS 2016)</b> <i>Incidence rate of pneumonia</i> <b>1.3 per 1000</b></p>
	<p><b>% populasi tinggal di wilayah urban</b> (Susenas 2017) <i>% people living in urban areas</i> <b>52.9%</b></p>		<p><b>% populasi bepergian tahun lalu</b> (Susenas 2017) <i>% pop travelling</i> <b>28.2%</b></p>
	<p><b>% populasi tinggal dirumah dengan luas lantai &lt; 8m2 per kapita</b> (Susenas 2017) <i>Household crowding: % of people living in houses &lt; 8m2 per capita</i> <b>14.8%</b></p>		<p><b>% populasi dengan praktek cuci tangan yang tidak benar</b> (Risksedas 2018) <i>% improper handwashing</i> <b>50.2%</b></p>

## COVID-19 Indonesia

## Faktor pendorong transmisi

Hal lain yang dipertimbangkan



Provinsi yang telah teridentifikasi adanya kasus positif Covid-19

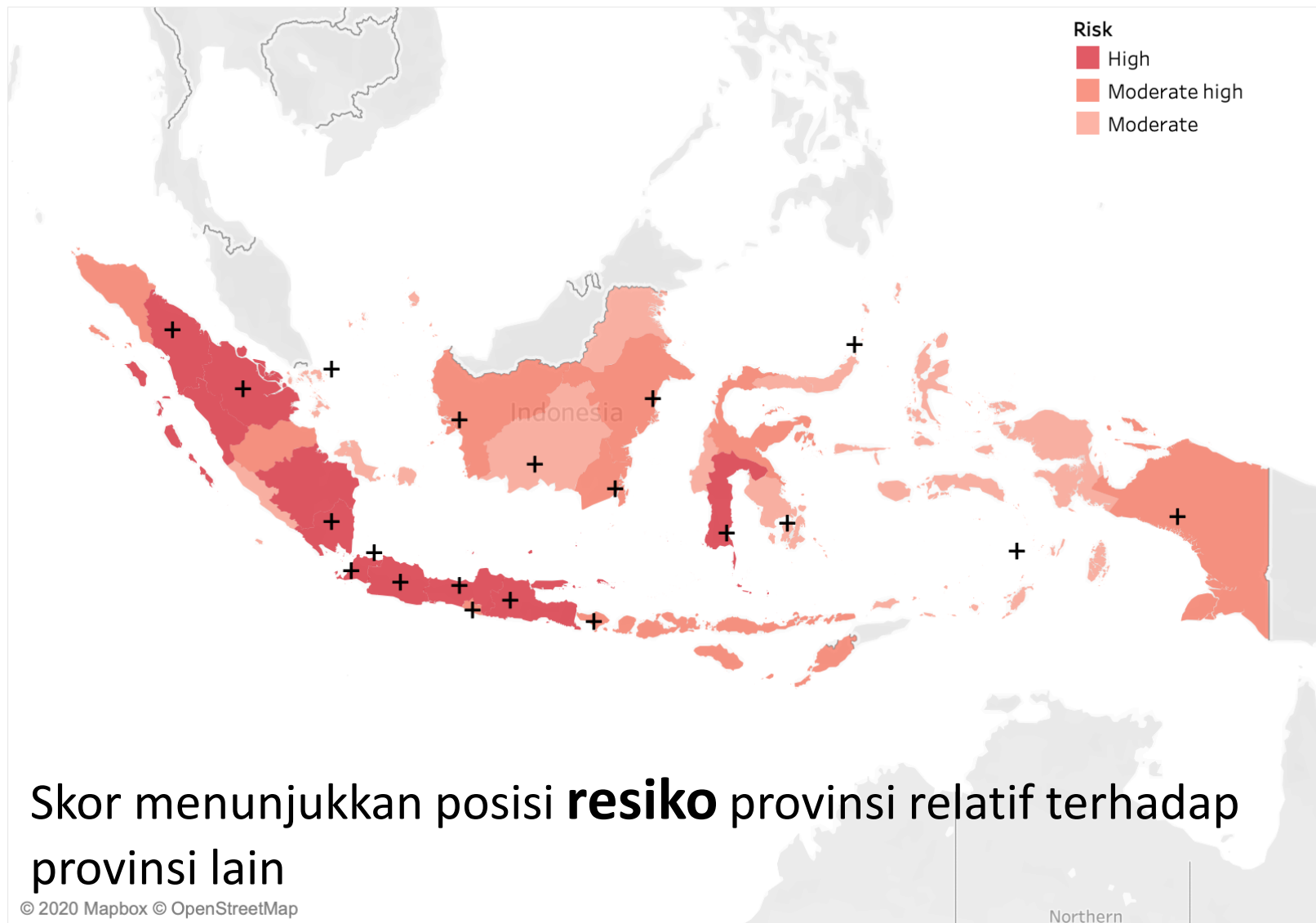


Kota dengan **penerbangan dari/ke Wuhan**

- ✓ Medan (Sumatera Utara)
- ✓ Batam (Kepulauan Riau)
- ✓ Jakarta
- ✓ Denpasar (Bali)
- ✓ Manado (Sulawesi Utara)
- ✓ Makassar (Sulawesi Selatan)

## COVID-19 Indonesia

## Faktor pendorong transmisi



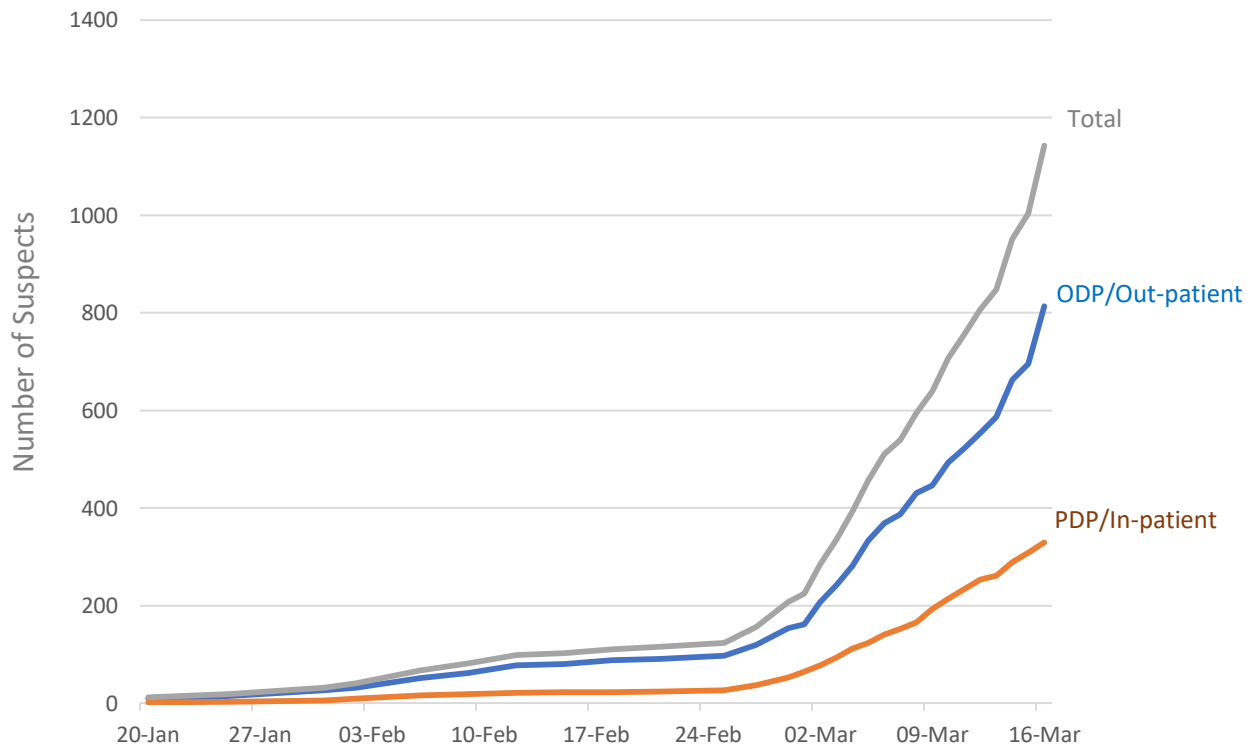
	Skor	Kasus (22 Mar)
JAWA BARAT	185.7	41
JAWA TIMUR	122.4	15
JAWA TENGAH	102.9	12
DKI JAKARTA	58.3	215
SUMATERA UTARA	53.7	2
BANTEN	50.0	37
SULAWESI SELATAN	26.8	2
SUMATERA SELATAN	26.3	
RIAU	22.7	1
LAMPUNG	21.2	1
SUMATERA BARAT	19.4	
NUSA TENGGARA TIMUR	17.7	
ACEH	17.0	
NUSA TENGGARA BARAT	15.7	
D I YOGYAKARTA	15.2	4
BALI	14.7	4
KALIMANTAN BARAT	13.9	2
KALIMANTAN SELATAN	13.4	
KALIMANTAN TIMUR	12.8	10
PAPUA	12.7	
JAMBI	10.2	
SULAWESI TENGAH	8.9	
SULAWESI TENGGARA	8.6	3
KEPULAUAN RIAU	8.5	4
SULAWESI UTARA	8.4	1
KALIMANTAN TENGAH	7.9	2
BENGKULU	6.2	
MALUKU	6.2	
KEP BANGKA BELITUNG	4.9	
GORONTALO	3.9	
SULAWESI BARAT	3.7	
MALUKU UTARA	3.6	
PAPUA BARAT	3.2	
KALIMANTAN UTARA	2.3	



# COVID-19 Indonesia

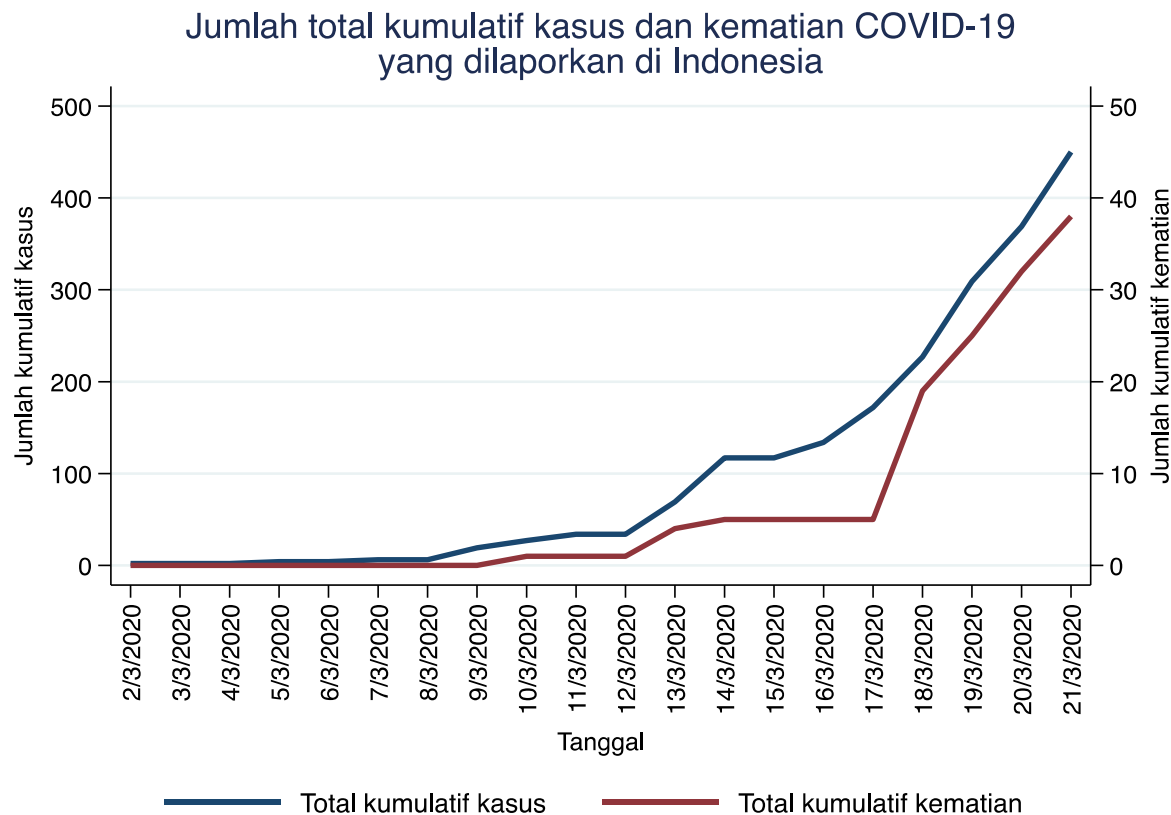
# Faktor pendorong transmisi

### COVID Suspects Jakarta Onset ~ early Feb 2020



Source: Dinas Kesehatan, Jakarta

### Kasus Terkonfirmasi COVID - Jakarta Onset ~ early Mar 2020

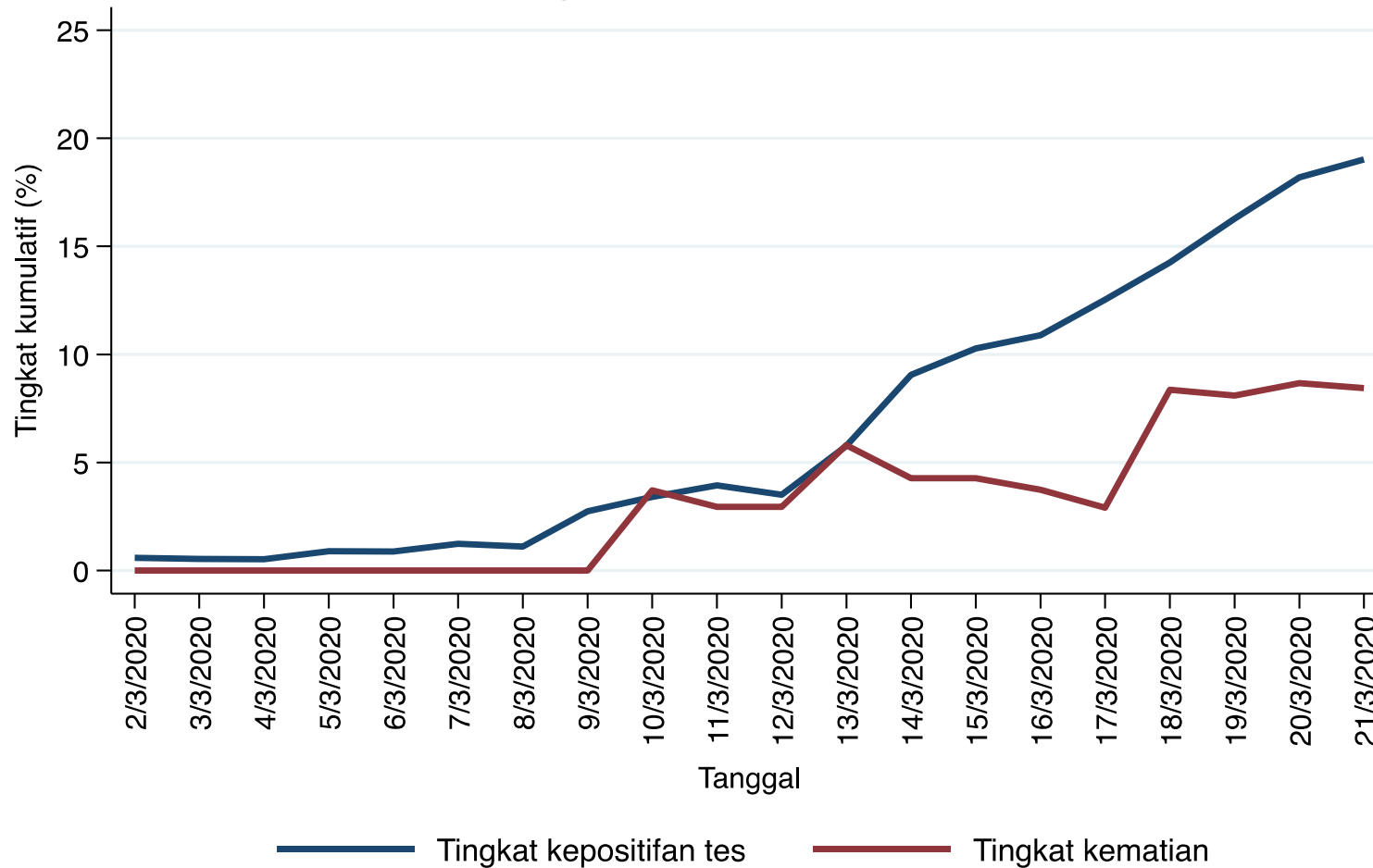


Source: covid19.kemkes.go.id

## COVID-19 Indonesia

## Tingkat kasus yang dilaporkan

Tingkat kepositifan tes dan tingkat kematian COVID-19 yang dilaporkan di Indonesia



**Tingkat kepositifan tes: (garis biru)**

Jumlah tes positif / jumlah tes

**Tingkat kematian: (garis merah)**

jumlah mati / jumlah tes positif

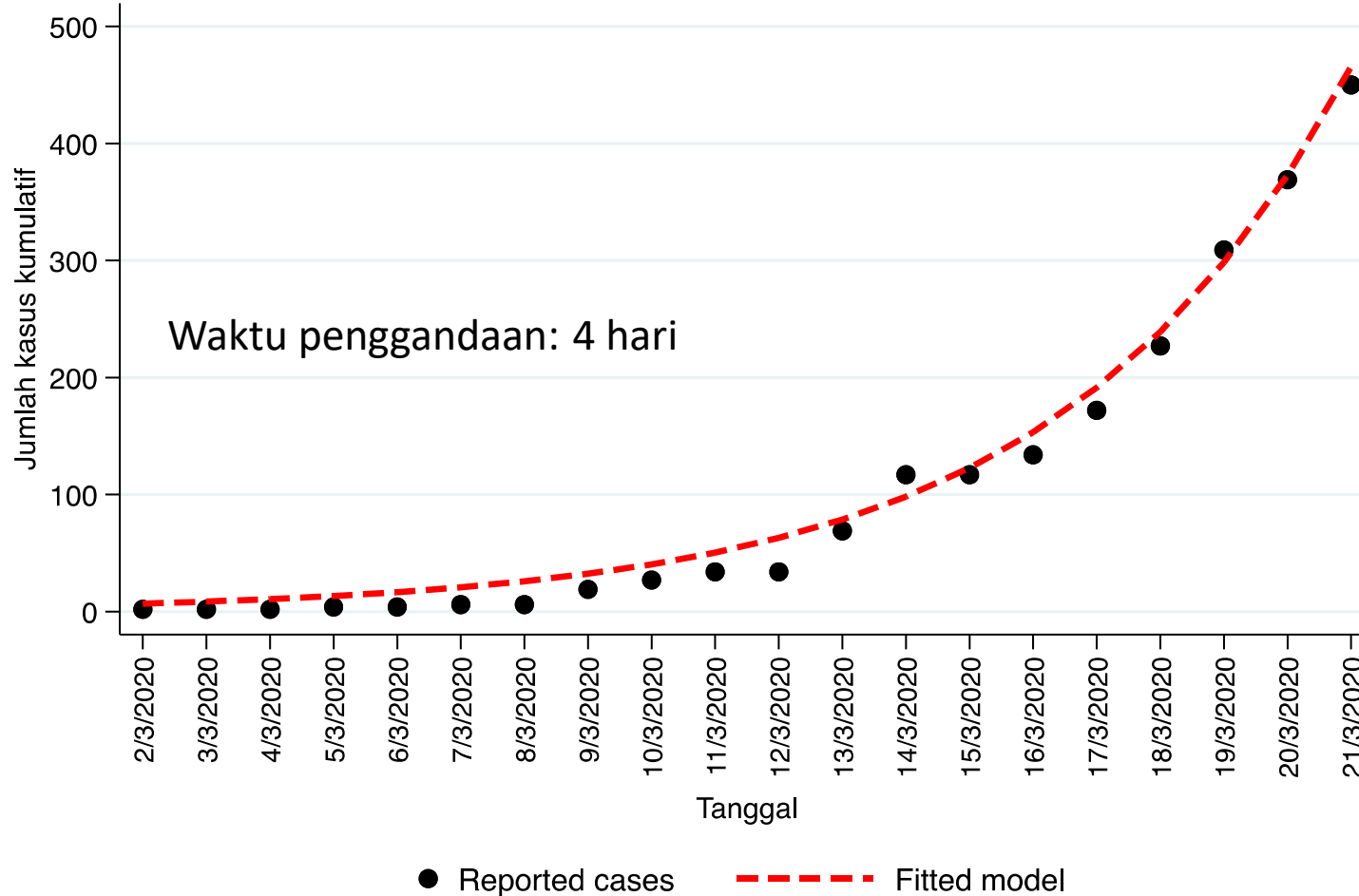
Sumber:

<https://covid19.kemkes.go.id/category/situasi-infeksi-emerging/info-corona-virus/#.XnFYdC2B01I>

# COVID-19 Indonesia

## Fitted model dari kasus kumulatif

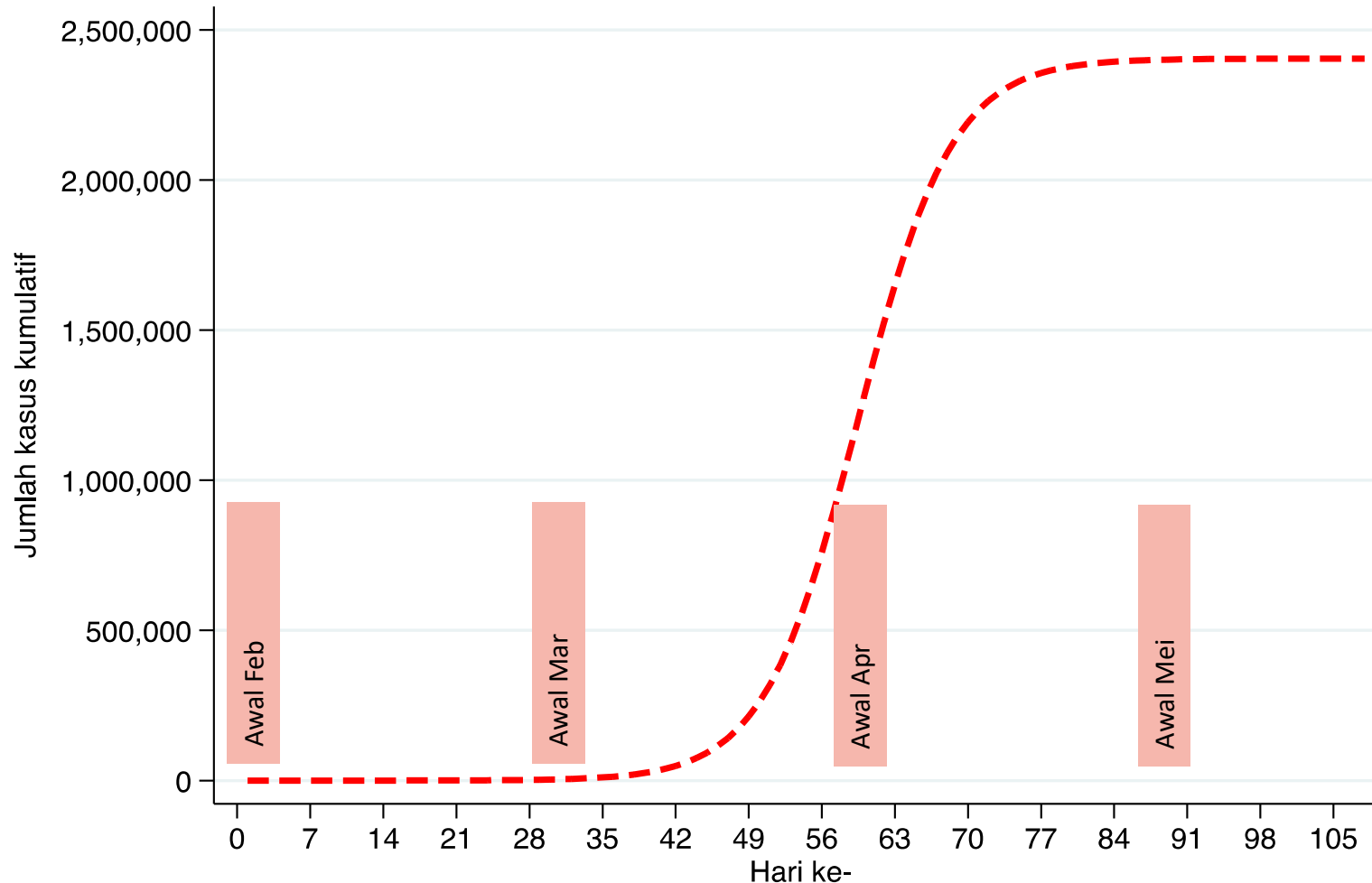
Fitting model kasus kumulatif COVID-19 yang dilaporkan di Indonesia



## COVID-19 Indonesia

## Kasus kumulatif – tanpa intervensi

Prediksi jumlah total kumulatif kasus COVID-19 di Indonesia



Catatan: Asumsi disease onset pada awal Februari 2020

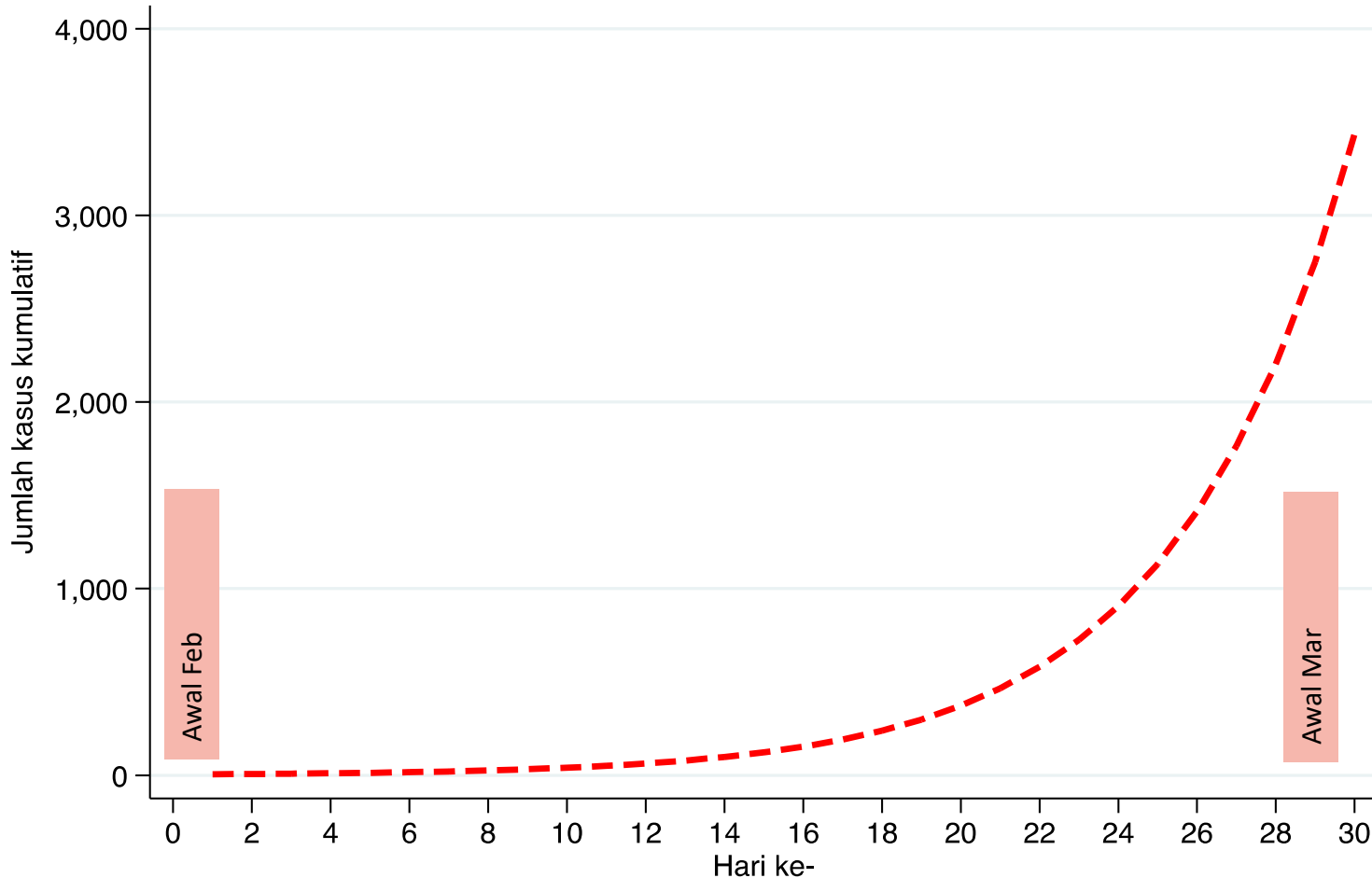
**Asumsi** yang digunakan untuk menghitung batasan jumlah kasus tertinggi:

- **Jumlah populasi orang dewasa (> 20 yo)**  
**N = 172 juta**
- **Basic reproduction rate/Ro = 2.0**  
Setiap kasus akan menginfeksi setidaknya 2 orang lainnya
- **Case rate (# kasus/ # infeksi)**  
**Pr(c) = 0.03**  
jumlah kasus = jumlah yang memerlukan perawatan RS
- **Waktu penggandaan = 4 hari**

# COVID-19 Indonesia

## Kasus kumulatif – tanpa intervensi

Prediksi jumlah total kumulatif kasus COVID-19 di Indonesia



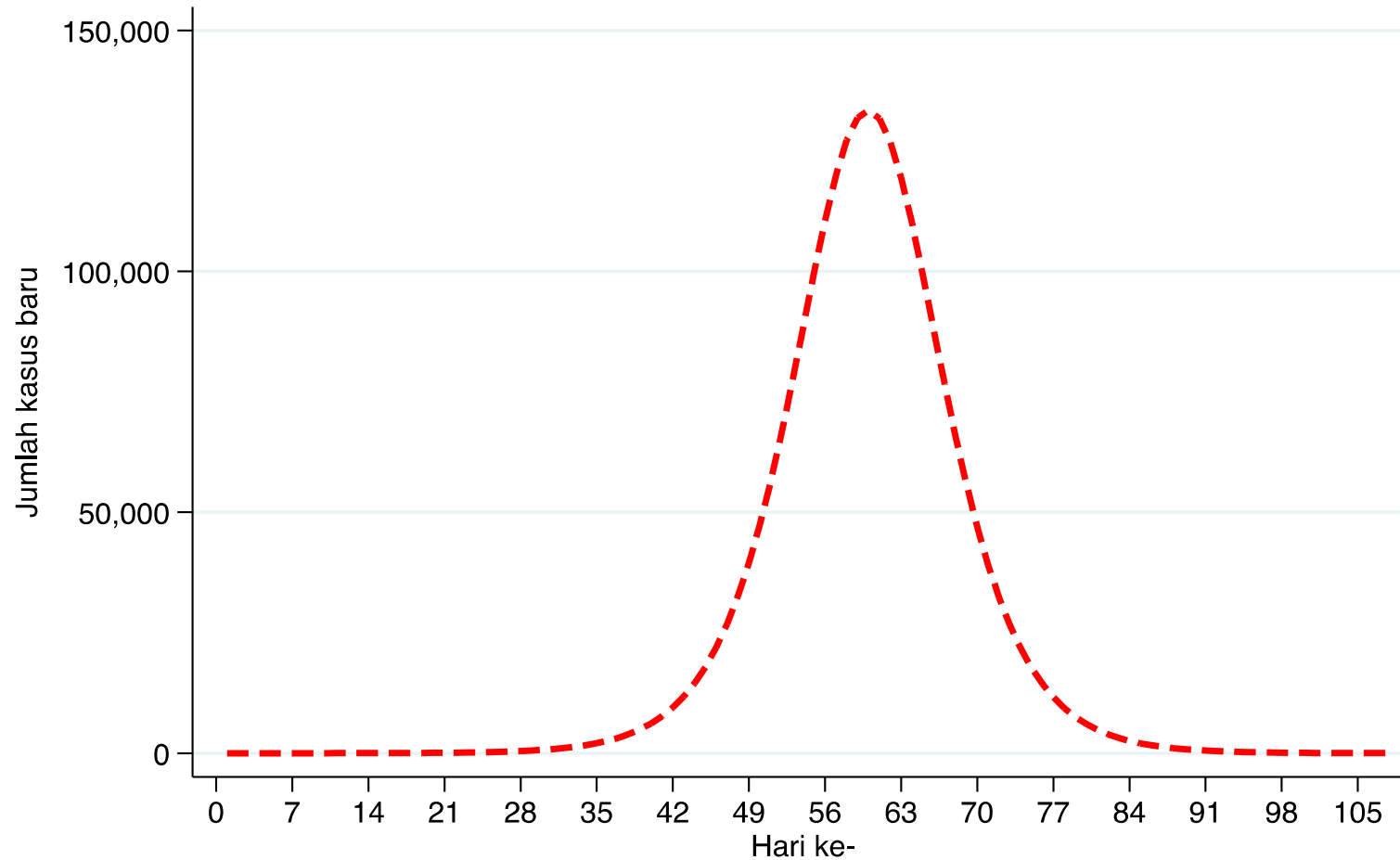
Catatan: Asumsi disease onset pada awal Februari 2020

**Grafik 30 hari  
sebelum kasus  
pertama terdeteksi**

# COVID-19 Indonesia

## Kasus harian

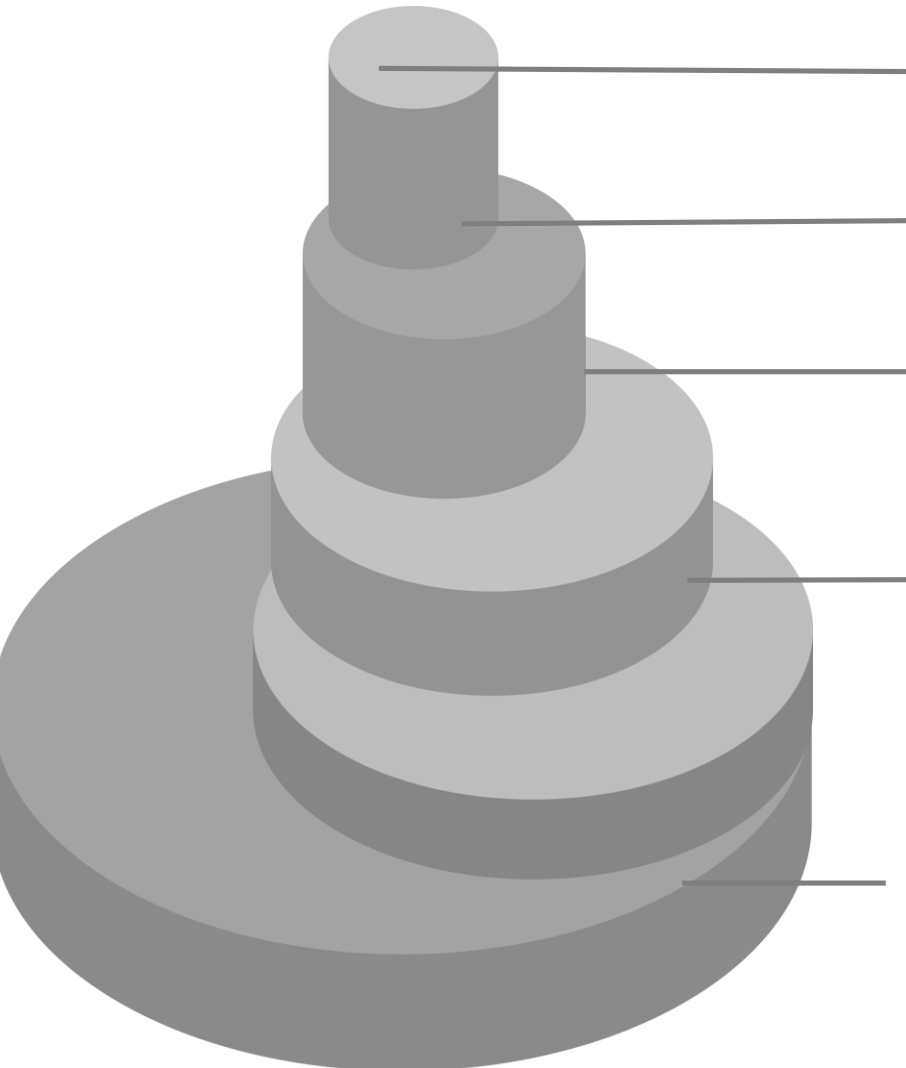
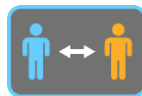
Prediksi jumlah kasus baru Covid-19 di Indonesia



Catatan: Asumsi disease onset pada awal Februari 2020

## Coronavirus COVID-19

## Intervensi kesehatan masyarakat

**CASE DETECTION****Deteksi dini** kasus dan **isolasi****CONTACT TRACING**Identifikasi **kontak potensial****SELF ISOLATION**Lakukan **isolasi** jika terdapat gejala ringan atau kontak dengan suspek/ orang postifi terinfeksi**MASS TESTING**Tingkatkan **deteksi dini**  
Dorong **isolasi diri** (kasus dan pernah kontak)  
Bangun **awareness masyarakat** tentang COVID**SOCIAL DISTANCING****Rendah**

Upaya sukarela, membatasi kegiatan dengan banyak orang

**Sedang**

Mengharuskan penutupan sekolah/bisnis

**Tinggi**

Membatasi aktivitas publik

## Deteksi yang terlambat

### 1. Deteksi kasus

- Skrining demam dan tes cepat di tempat kerja, sekolah, terminal/stasiun, faskes

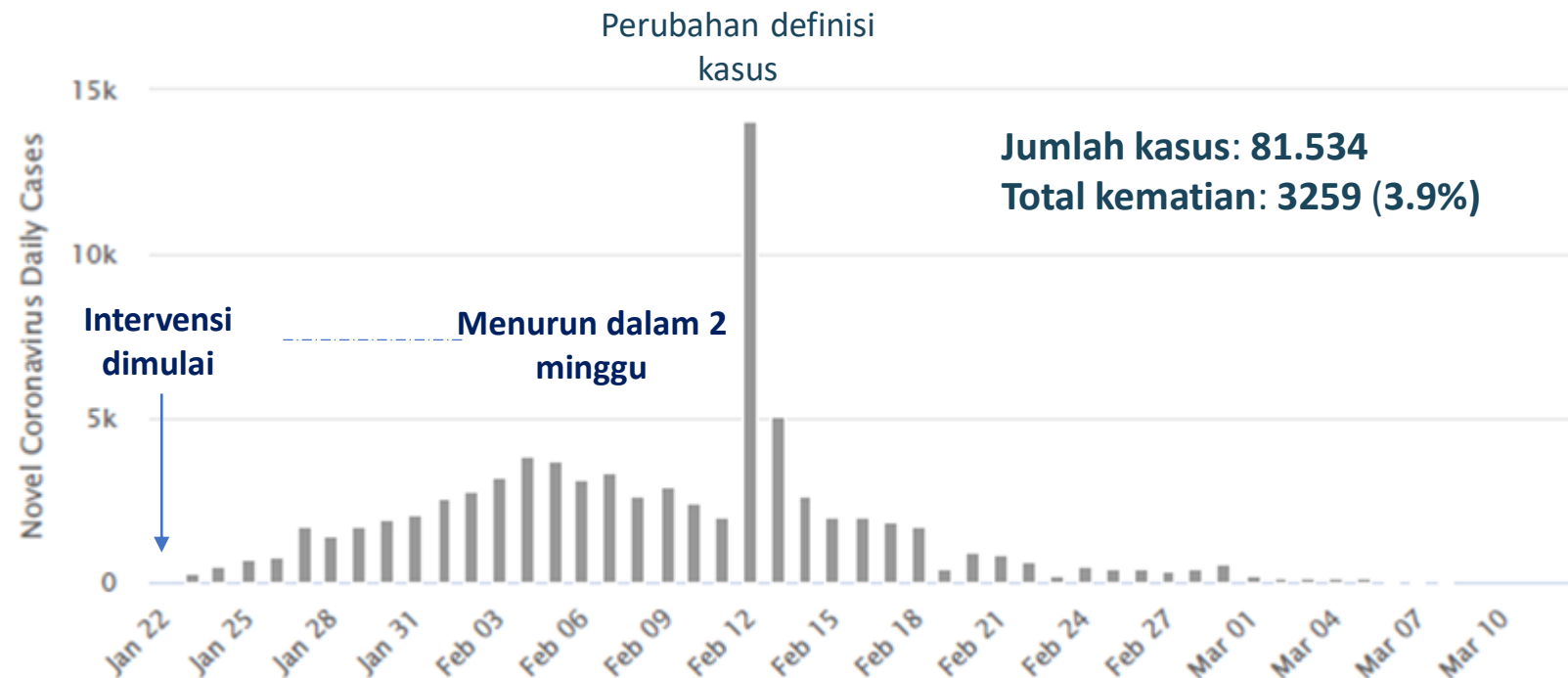
### 2. Isolasi

- Semua kasus dan suspek
- Wajib, institusional

### 3. *Social distancing*

- Implementasi dengan ketat
- Karantina rumah
- Pembatasan perjalanan domestik

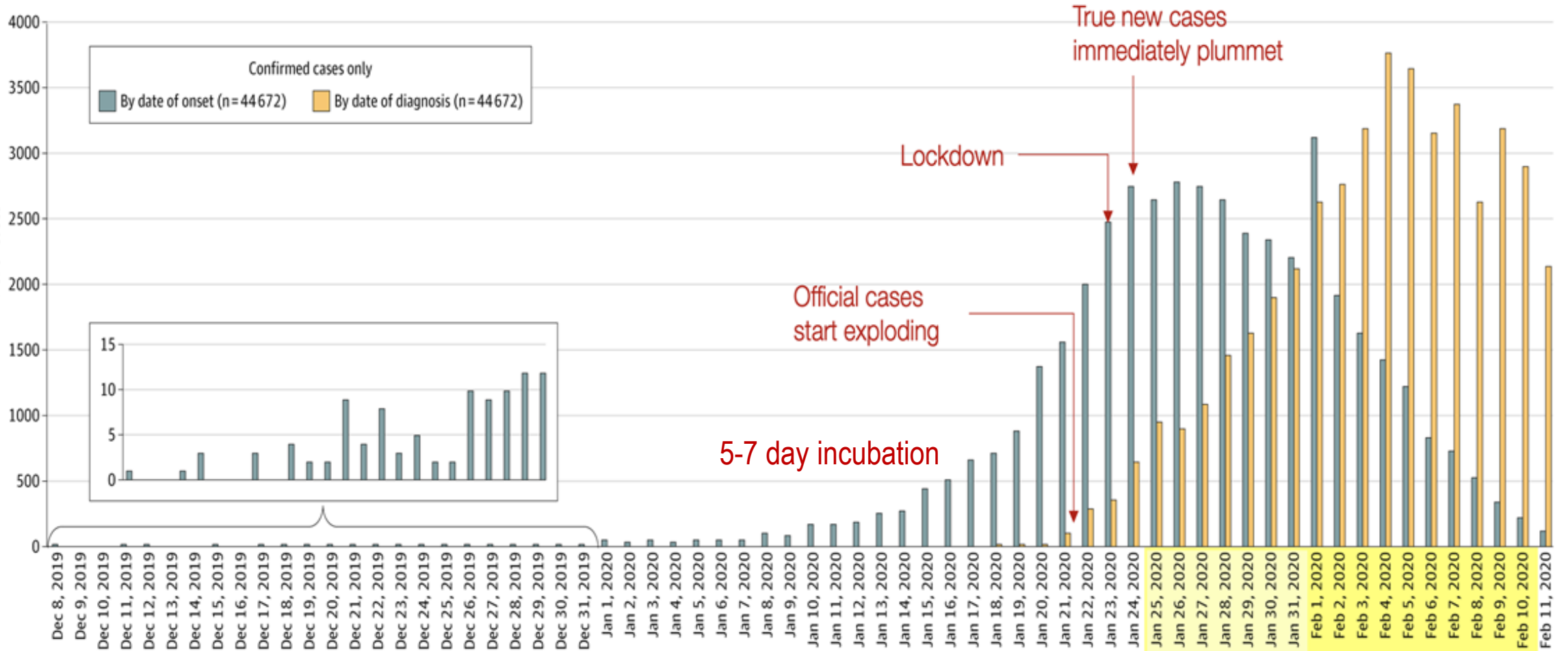
Jumlah kasus baru per hari





# COVID-19 Indonesia

# Tiongkok: menurunnya angka transmisi



## COVID-19 Indonesia

## Korea Selatan: pembatasan sukarela

### Deteksi Dini

#### 1. Deteksi kasus

- Tes masal yang dapat diakses
- Layanan tanpa turun, tes cepat

#### 2. Pelacakan kontak

#### 3. Isolasi

- Isolasi diri sendiri di rumah untuk gejala ringan dan suspek
- Monitoring jarak jauh dengan ponsel dan kartu kredit
- RS hanya untuk kasus yang memerlukan perawatan dan/atau paling sakit

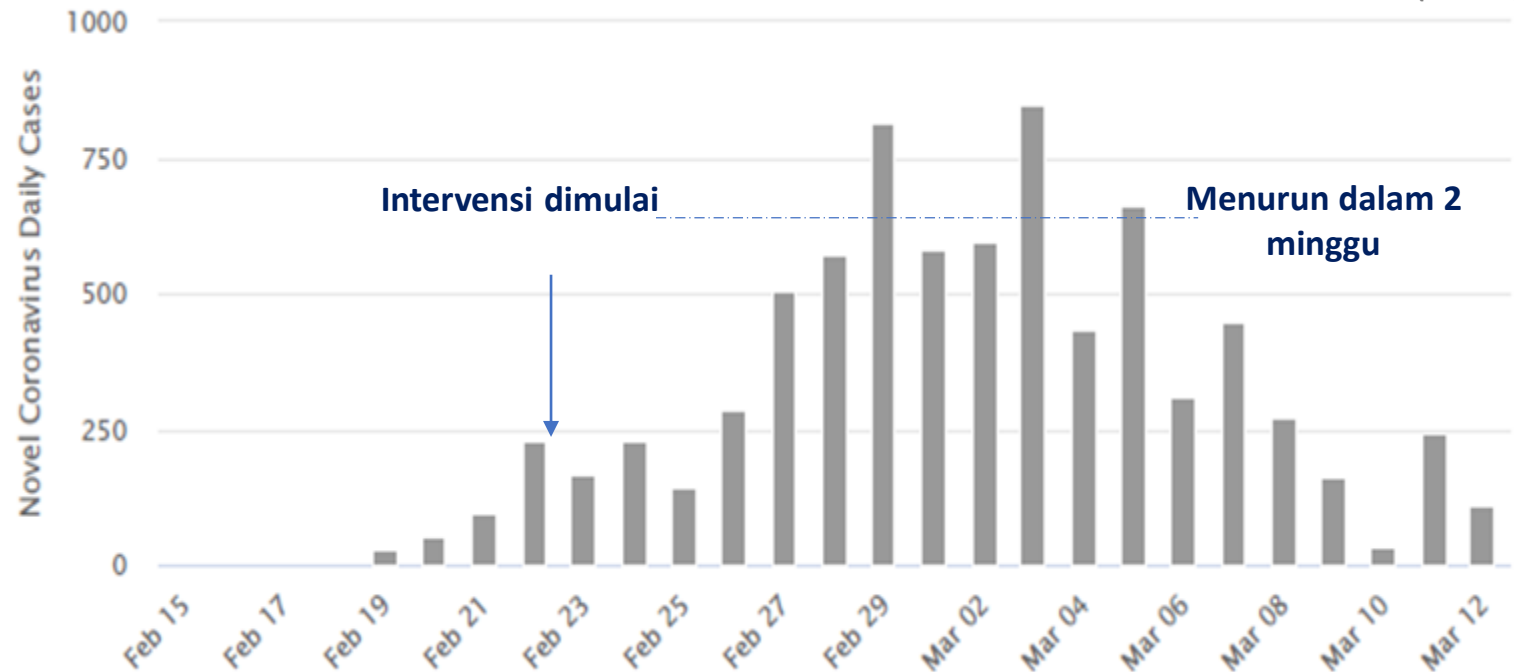
#### 4. Social Distancing

- Penutupan sekolah, kerja jarak jauh, larangan kerumunan masa/
- Membatasi perjalanan secara sukarela

Jumlah kasus baru per hari

Total kasus: 7.869

Total kematian: 66 (0.8%)



## COVID-19 Indonesia

## Italia: jumlah kematian terbesar COVID - *Shutdown*

### Deteksi yang terlambat

#### *Social Distancing*

- *Lockdown* terbesar dalam sejarah Eropa
- Larangan pergerakan publik
- Pembatalan semua kumpulan massa
- Penundaan/penutupan:
  - Event olahraga
  - Sekolah
  - Bisnis komersial
  - Event sosial oleh publik
  - Taman dan area rekreasi
  - Semua industri yang kurang prioritas



**Case Detection (routine)****Contact tracing****Self-isolation**

+

**Intervensi rendah**

- Jaga jarak sosial secara sukarela
- Membatasi kerumunan massa

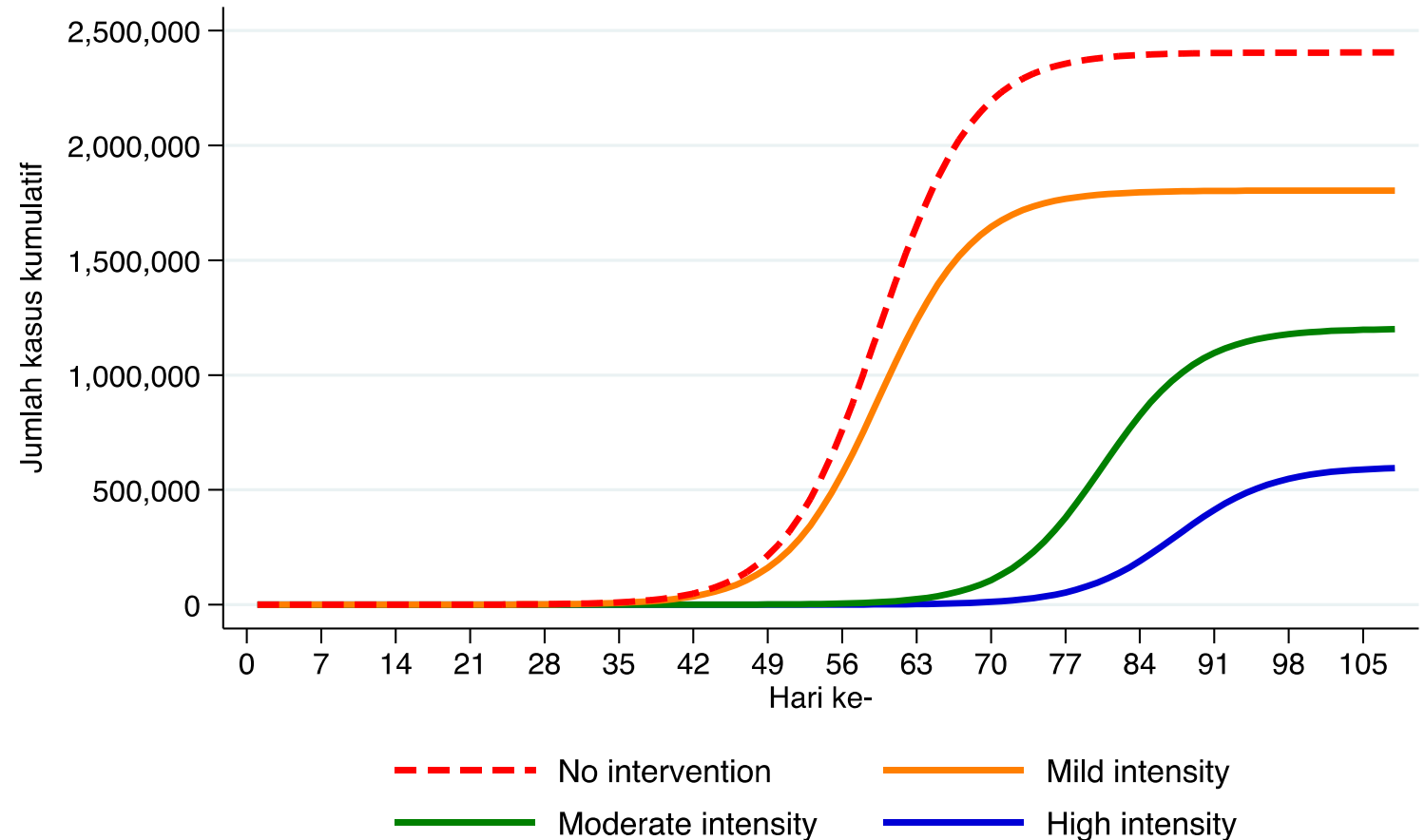
**Intervensi moderat**

- Tes massal – cakupan rendah/
- Mengharuskan jaga jarak sosial (penutupan sekolah/bisnis) /

**Intervensi tinggi**

- Tes masal – cakupan tinggi dan mewajibkan jaga jarak sosial

Prediksi jumlah total kumulatif kasus COVID-19 di Indonesia menurut beberapa intervensi



Catatan: Asumsi disease onset pada awal Februari 2020

**Case Detection (routine)****Contact tracing****Self-isolation**

+

**Intervensi rendah**

- Jaga jarak sosial secara sukarela
- Membatasi kerumunan massa

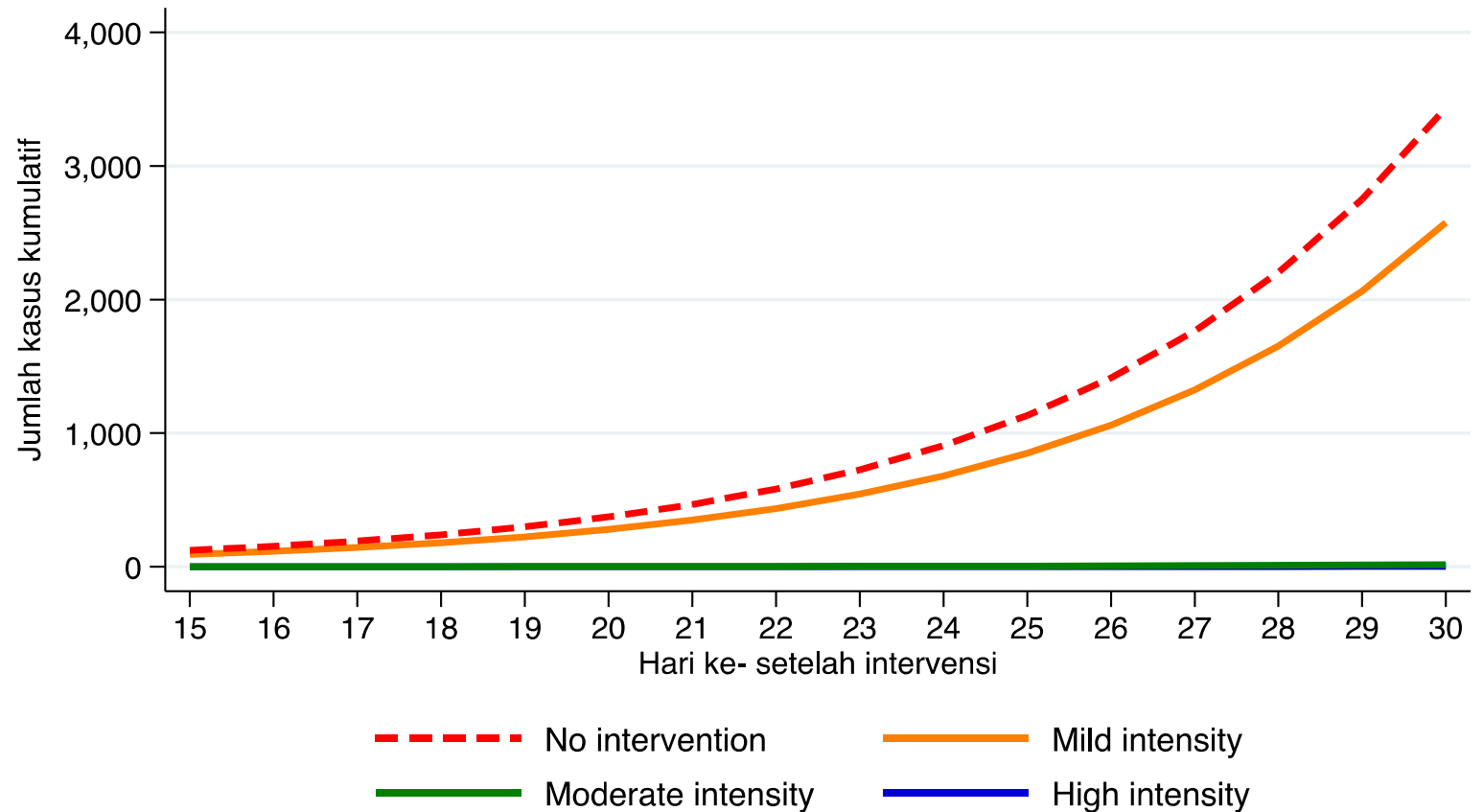
**Intervensi moderat**

- Tes massal – cakupan rendah
- Mengharuskan jaga jarak sosial (penutupan sekolah/bisnis)

**Intervensi tinggi**

- Tes masal – cakupan tinggi dan mewajibkan jaga jarak social

Prediksi jumlah total kumulatif kasus COVID-19 di Indonesia menurut beberapa intervensi



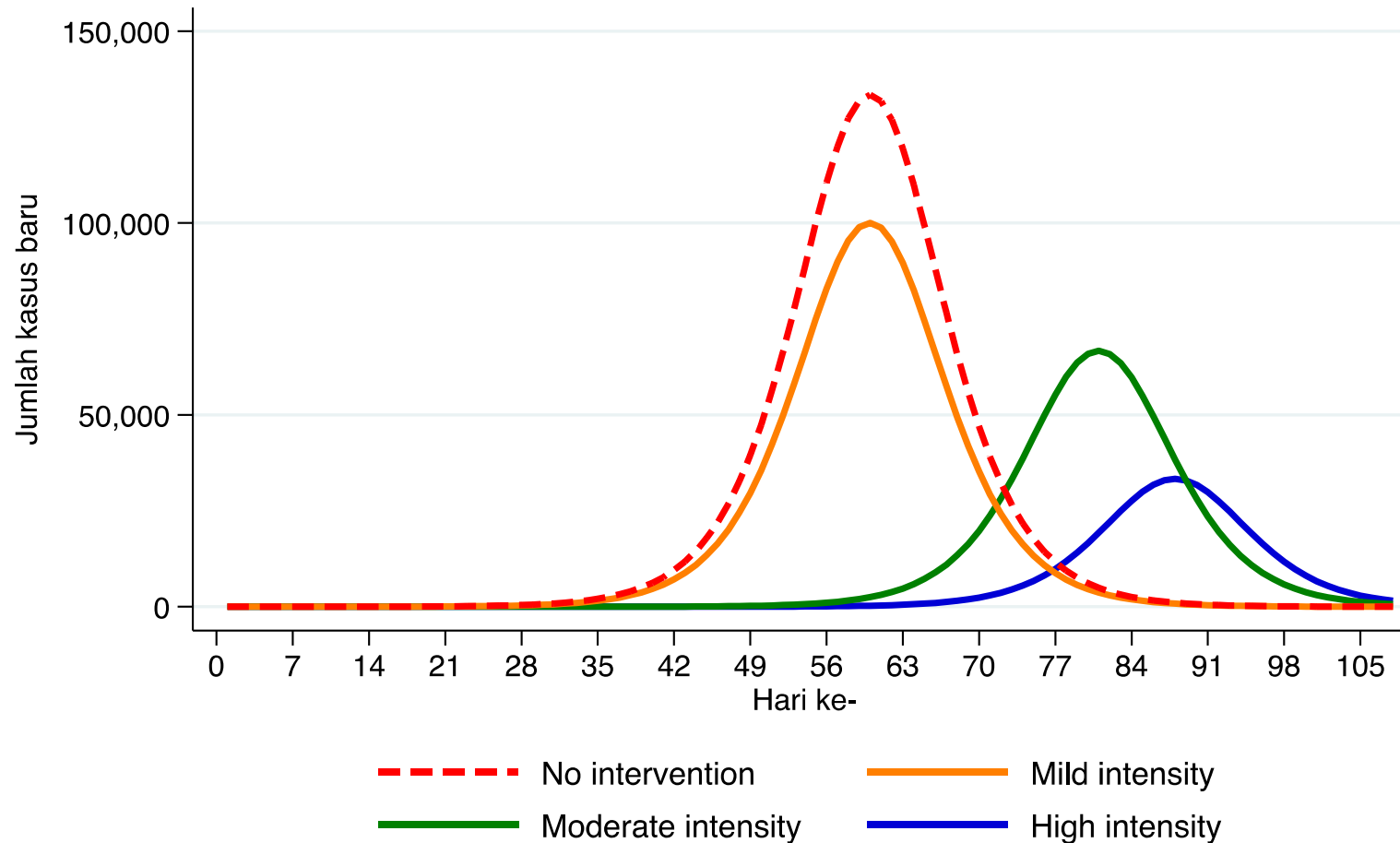
Catatan:

- Asumsi disease onset adalah awal Februari 2020
- Intervensi dimulai 2 bulan setelah disease onset

## COVID-19 Indonesia

## Indonesia: efek terhadap kasus harian

Prediksi jumlah kasus baru COVID-19 di Indonesia menurut beberapa intervensi

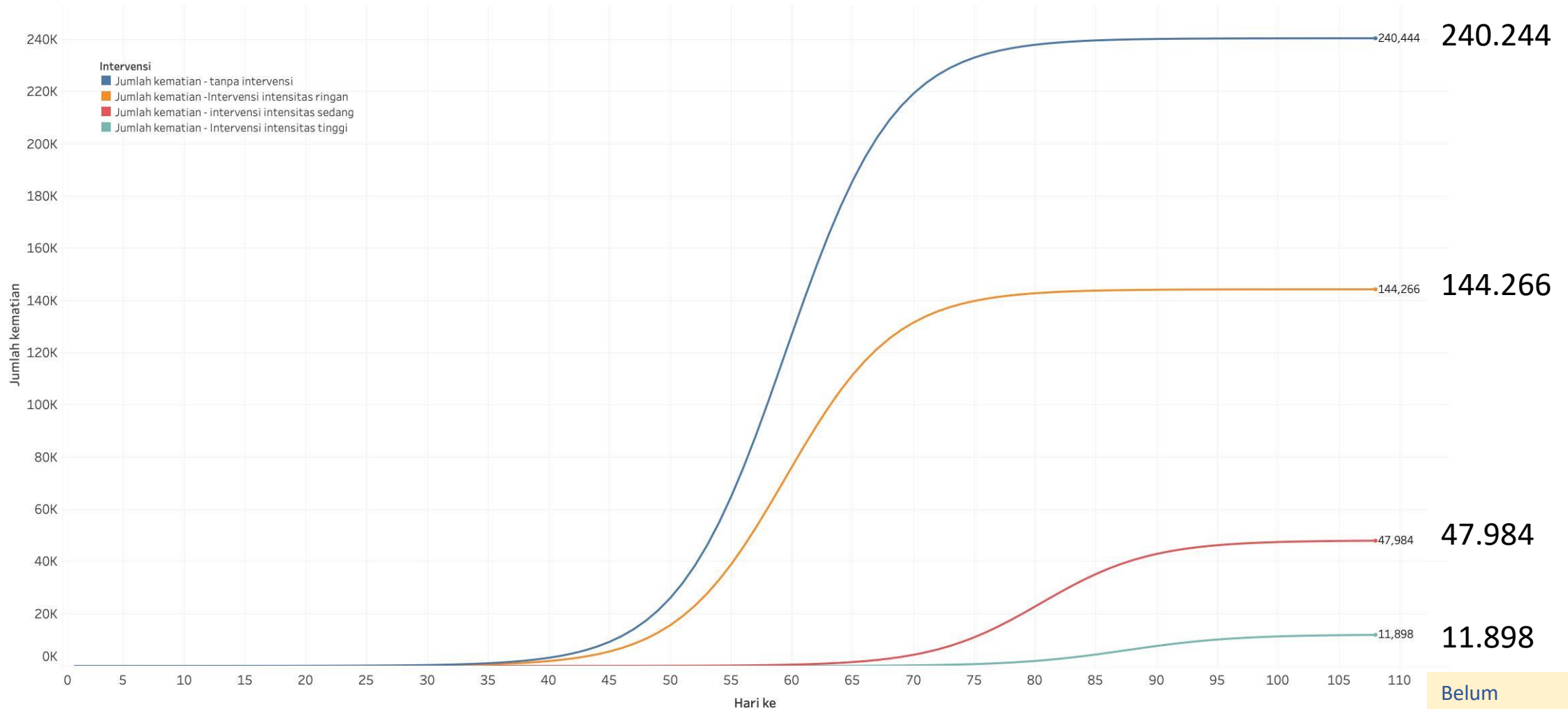


Catatan: Asumsi disease onset pada awal Februari 2020

# COVID-19 Indonesia

## Indonesia: efek terhadap kematian

Estimasi jumlah kematian kumulatif akibat Covid19 di Indonesia



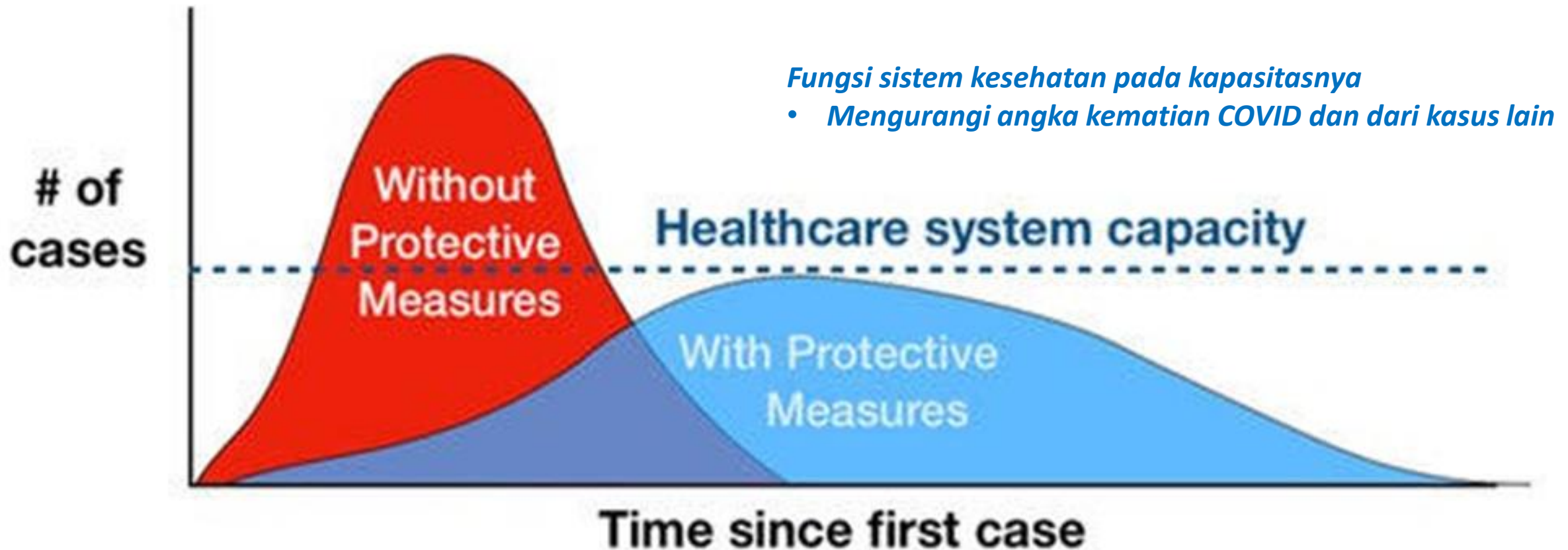
Belum memperhitungkan intervensi medis & obat

## COVID-19 Indonesia

## Efek sistem kesehatan

*Memperberat fungsi sistem kesehatan*

- *Banyaknya angka kematian COVID dan dari kasus lain*

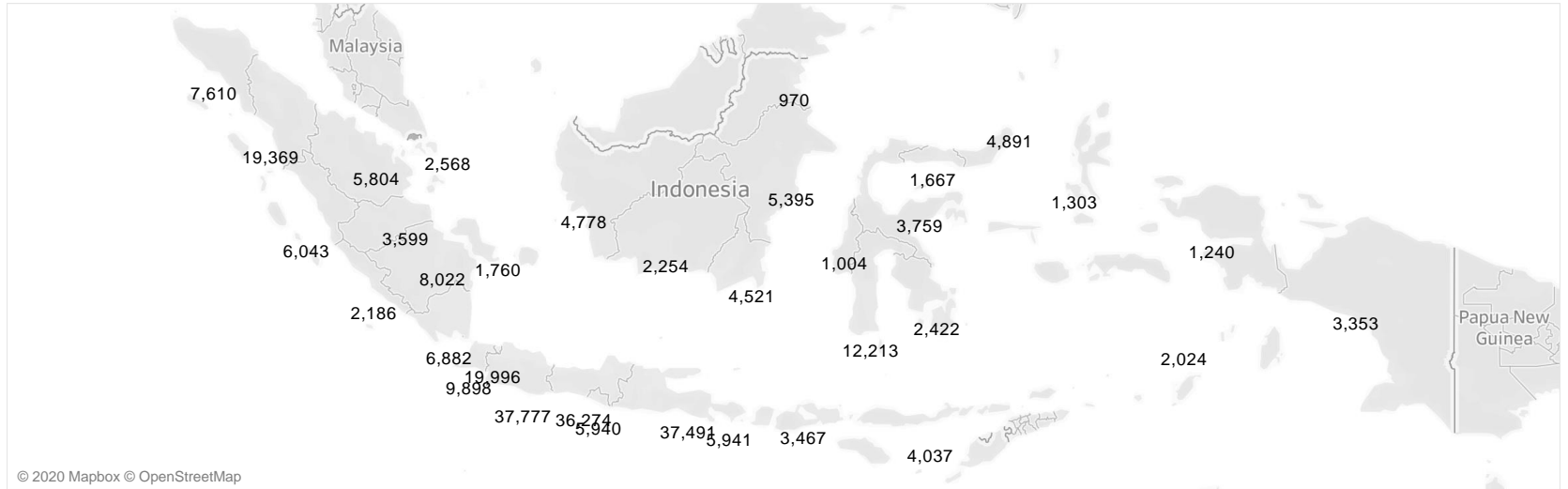
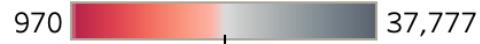




# COVID-19 Indonesia

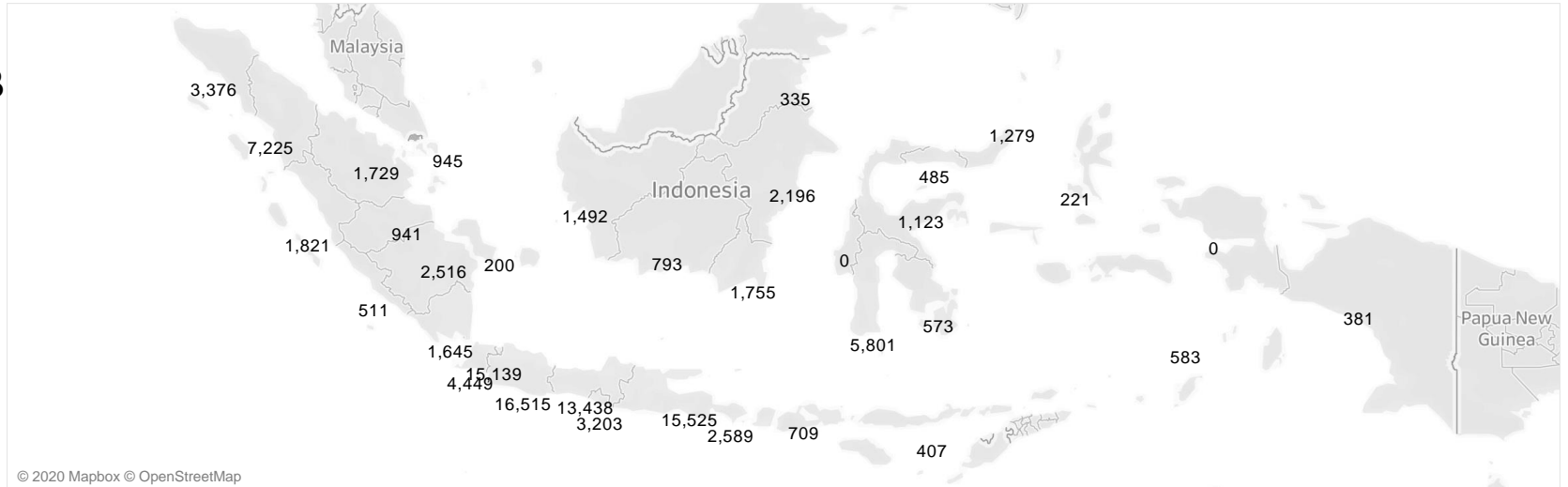
# Total tempat tidur RS per provinsi

Jumlah tempat tidur di RS



© 2020 Mapbox © OpenStreetMap

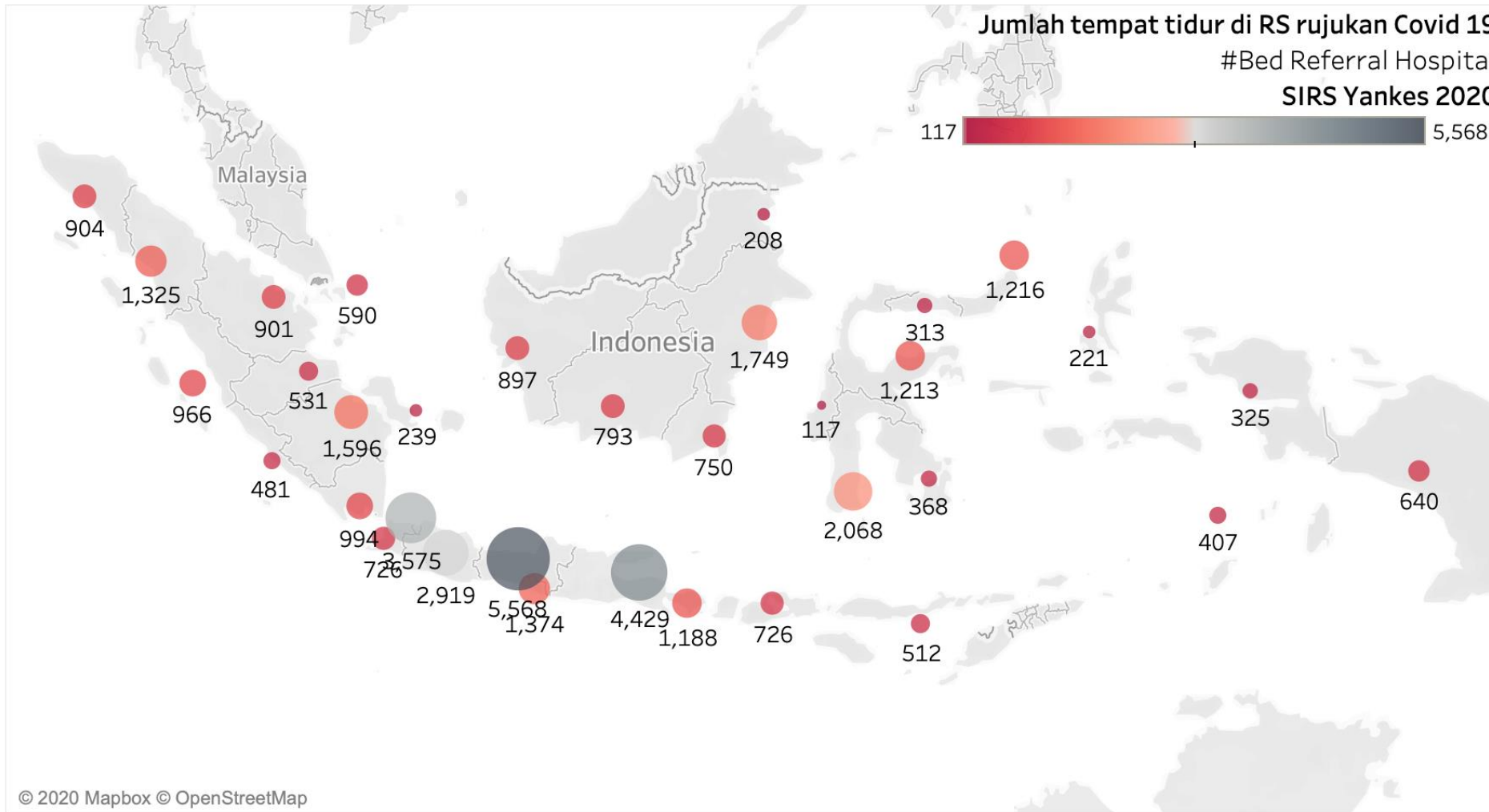
Jumlah TT di RS kelas kelas A dan B



© 2020 Mapbox © OpenStreetMap

# COVID-19 Indonesia

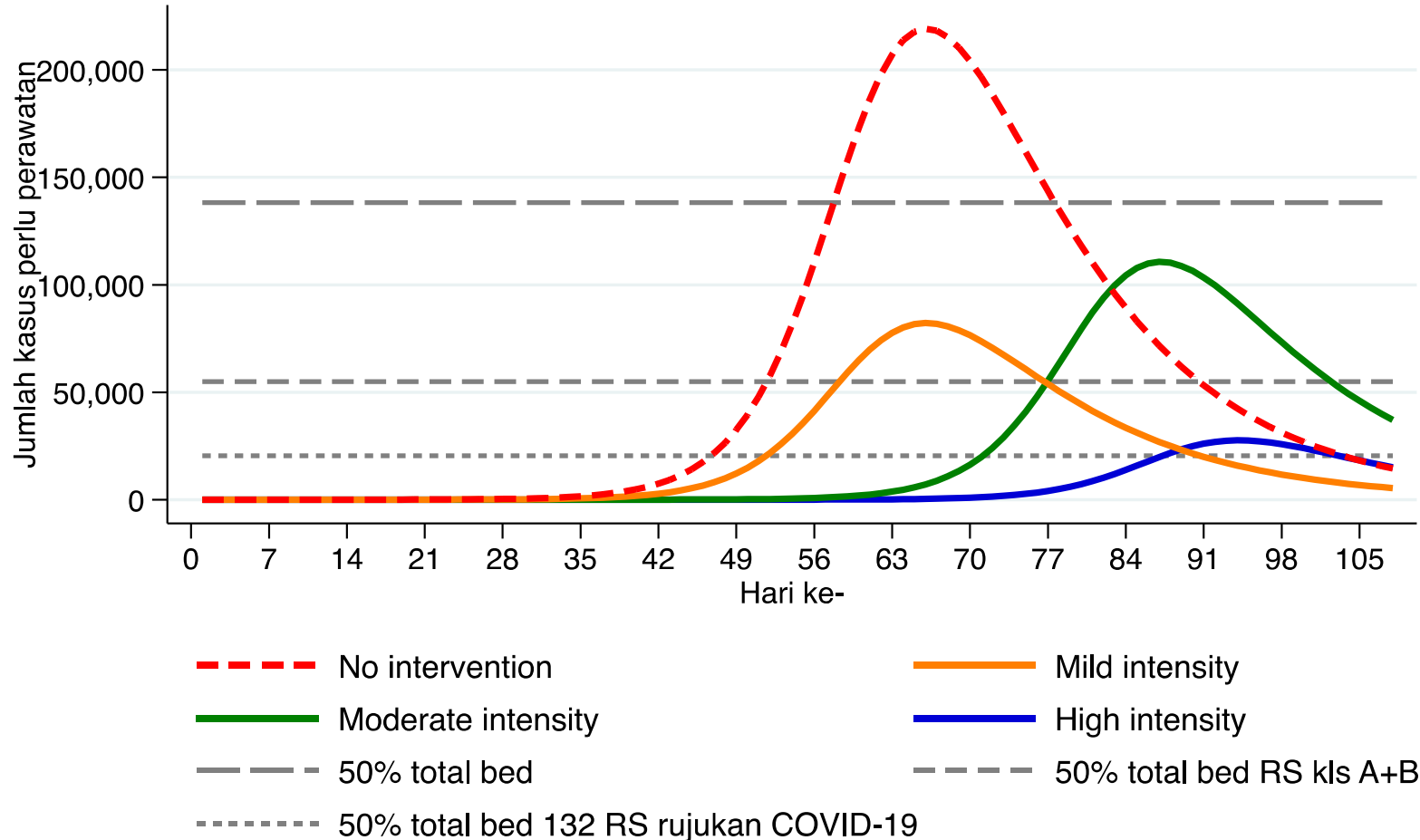
## Total tempat tidur: 132 RS rujukan COVID



## COVID-19 Indonesia

## Kebutuhan sistem kesehatan - COVID

Prediksi jumlah kasus COVID-19 perlu dirawat di RS menurut beberapa intervensi



**Asumsi yang digunakan dalam perhitungan:**

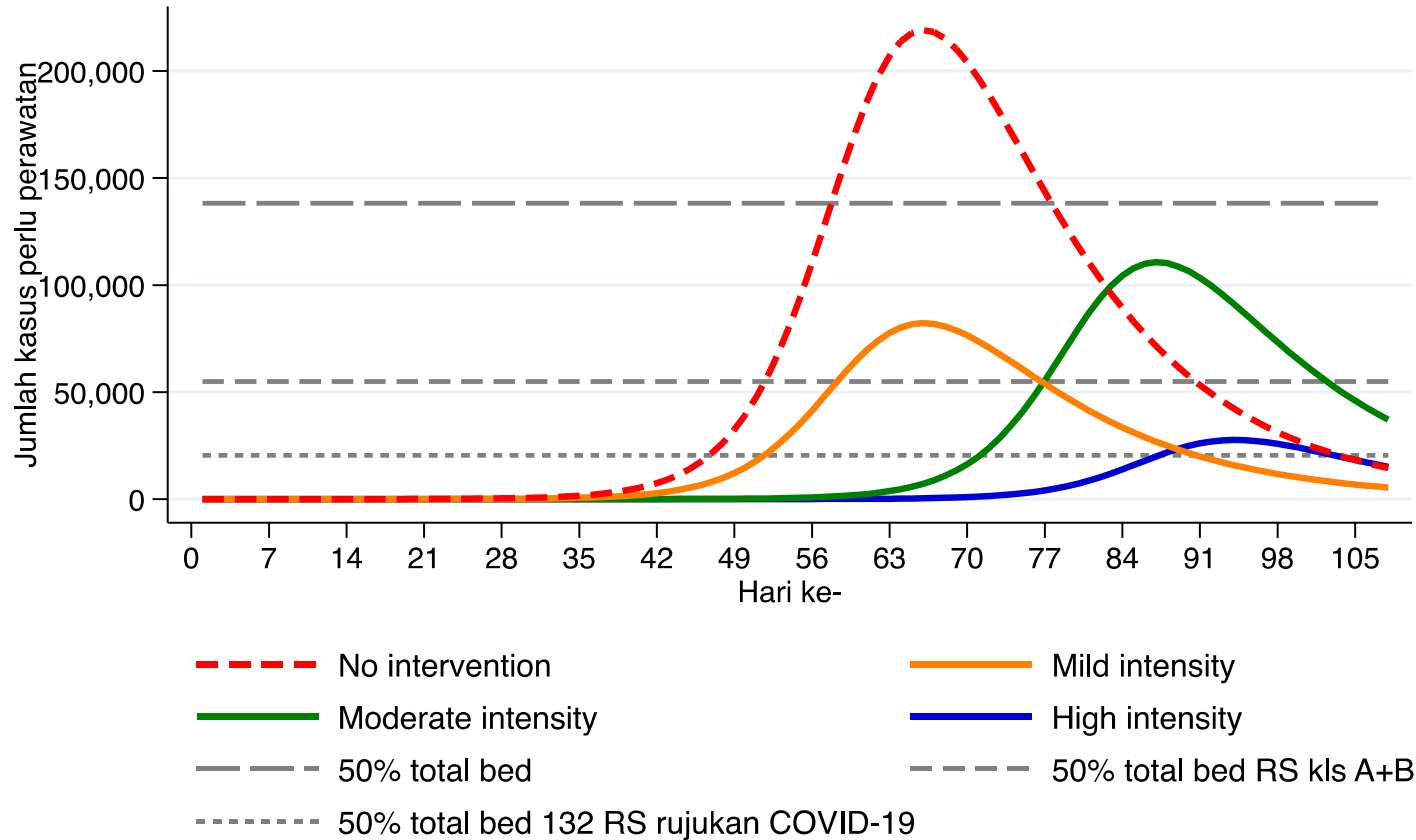
- Proporsi kasus yang memerlukan perawatan RS,  
 $Pr(h) = 0.1 - 0.2$
- Tingkat fatalitas/ Case fatality rate,  
CFR = 2% untuk skenario deteksi dini (skrining masal)  
CFR = 4% untuk skenario deteksi yang terlambat  
CFR = jumlah kematian / jumlah terinfeksi
- Jumlah hari dirawat di RS untuk kasus yang berujung kematian,  
 $days\_d = 7$  hari
- Jumlah hari dirawat di RS untuk kasus yang sembuh,  
 $days\_c = 14$  hari

Catatan: Asumsi disease onset pada awal Februari 2020

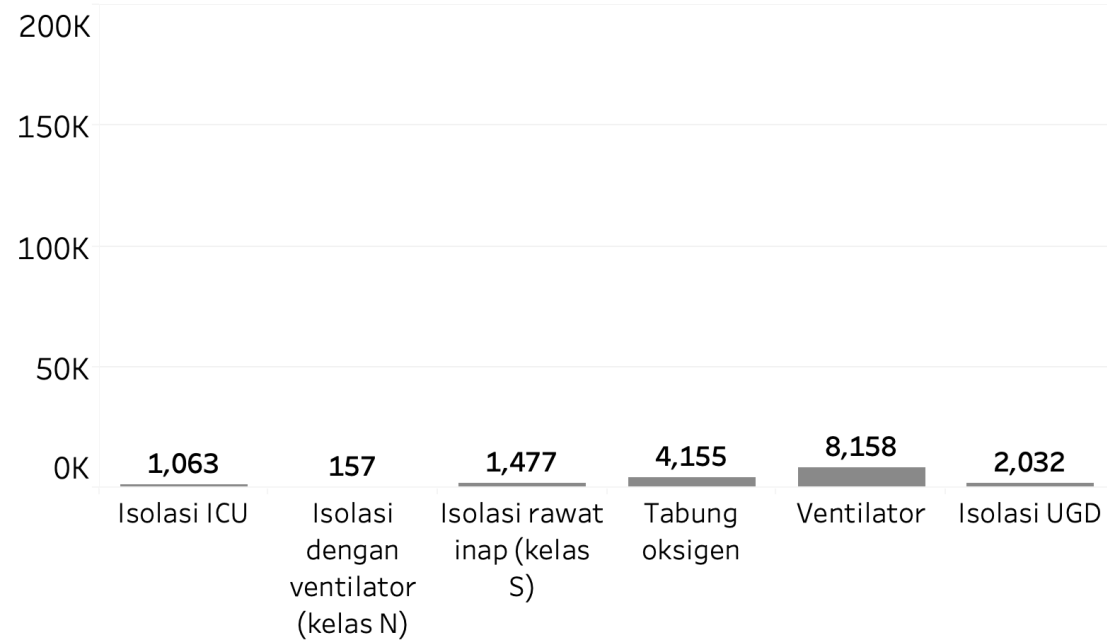
# COVID-19 Indonesia

## Kebutuhan sistem kesehatan - COVID

### Prediksi jumlah kasus COVID-19 perlu dirawat di RS menurut beberapa intervensi



### Aplikasi Sarana, Prasarana, dan Alat Kesehatan (ASPAK), 24 Mar 2020



Catatan: Asumsi disease onset pada awal Februari 2020

# Rekomendasi Kebijakan



1

## Mewajibkan *Social Distancing*: “*Safe home shelter*”

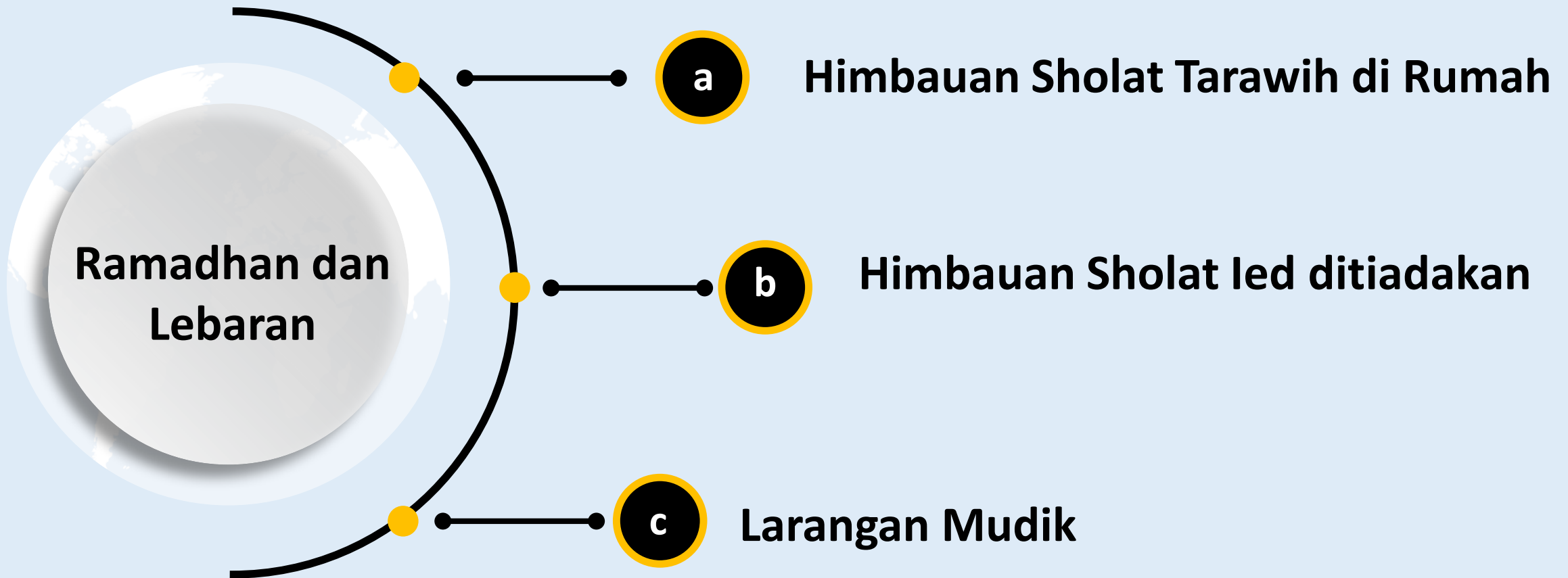
### Opsi 1

- a. Dilakukan **serempak nasional**
- b. Mulai Minggu depan (misal 1 April 2020) s.d. **1 bulan** dan dievaluasi kembali
- c. Cara:
  - *School from home*
  - *Work from home*: kantor-kantor pemerintah & swasta (tidak sekedar himbauan)
  - Penutupan perjalanan ke dalam dan keluar pulau/prov/kota/kab
  - Penutupan tempat wisata & tempat berkumpul lainnya
  - Pembatasan transportasi publik

### Opsi 2

- a. Wilayah dengan Resiko Tinggi
  - Mewajibkan *social distancing* serempak dalam satu wilayah s.d. **1 bulan** dan dievaluasi kembali
- b. Wilayah belum/masih sedikit kasus
  - Deteksi kasus & *contact tracing*
  - Isolasi diri
  - Menutup perjalanan ke dalam dan keluar pulau/prov/kota/kab (*safe islands/districts*)

**3a** Memberlakukan kebijakan khusus Ramadhan dan Lebaran  
(tergantung dari perkembangan infeksi Covid-19)



**3b** Memberlakukan kebijakan khusus Paskah  
(tergantung dari perkembangan infeksi Covid-19)





4

## Memenuhi kebutuhan pelayanan kesehatan (*supply side*)

a

Penyiapan RS pemerintah dan non- pemerintah (pemenuhan nakes, sarpras, ruang isolasi & bahan medis) → impor, hibah, produksi lokal (larangan menaikkan harga)

b

Prioritisasi perawatan di RS (positif Covid-19)  
Pelibatan mahasiswa tingkat akhir dalam pemantauan ODP  
Pelibatan peserta *internship* & co-Ass dalam perawatan PDP

c

Penyiapan Labkesda untuk desentralisasi uji Covid-19 (baik tes cepat & PCR)), percepatan pengujian, persingkat alur pemberian hasil lab

d

Penyiapan ruang isolasi non RS



**Pelayanan  
Kesehatan**

## **Permodelan menggunakan pendekatan konserfatif**

- $R_0 = 2$  dengan asumsi waktu penggandaan 4 hari
- Kasus = orang positif terinfeksi COVID yang memerlukan perawatan RS
- Efek dari tingginya angka perokok rokok tidak masuk dalam perhitungan (66% laki-laki >15 tahun)

## **Dinamika transmisi:** banyak yang belum diketahui

- Merujuk studi terkini terkait proporsi kasus tidak terdeteksi/ terinfeksi namun tidak menunjukkan gejala (86%)
- Mengasumsikan seseorang hanya dapat terinfeksi sekali dan seluruh populasi berisiko terinfeksi

## **Model hanya mencakup transmisi pada populasi dewasa**

- Proporsi sakit pada kelompok anak-anak sedikit dengan efek penyebaran yang belum jelas

## **Tanggal mulainya penyebaran yang tidak jelas**

- Sementara hal ini krusial/sangat penting untuk estimasi/prediksi jumlah kasus dan dampaknya pada sistem kesehatan/

## **Jakarta vs Indonesia:** mengasumsikan kasus Jakarta sebagai tanggal mulai penyebaran di Indonesia

- Data di tingkat provinsi sangat krusial – dibutuhkan data test COVID, suspek, kasus pneumonia dewasa
- Beberapa area mungkin bebas dari infeksi COVID (negara kepulauan)

## **Dampak tidak langsung tidak masuk dalam perhitungan**

- **Tenaga kesehatan:** kemungkinan kapasitas berkurang hingga 4% dari semua kasus (China)
- **Dampak non-COVID:** dampak kesehatan pada pasien lain yang bukan COVID

**Terimakasih**