



PUSTRAL UGM

# Kerjasama Riset UGM dan Kemenhub

Kolaborasi Merespon Dampak Pandemi Covid-19 dan Strategi Recovery pada Kehidupan Normal Baru di Sektor Transportasi



WEBINAR

## PERGERAKAN ORANG DAN PENYEBARAN VIRUS PADA PENYELENGGARAAN TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN SELAMA PANDEMI COVID-19

15 September 2020

Prof. Dr. Ir. Agus Taufik Mulyono, MT., IPU., ASEAN Eng; Ir. Ikaputra, M.Eng, Ph.D; Dr.Eng. Muhammad Zudhy Irawan, ST., M.T.; Dr. M. Pramono Hadi ; Dr. Ir. Arif Wismadi, M.Sc.; Dr. Dyah Titisari Widyastuti, ST., MUDD., Hengki Purwoto, SE, MA; dr. Yanri Wijayanti Subronto, Ph.D.,



# PERMASALAHAN PERGERAKAN ORANG DAN PENYEBARAN VIRUS





# PERMASALAHAN PERGERAKAN ORANG DAN PENYEBARAN VIRUS

1.

## ANALISIS RISIKO

Di STASIUN  
Di KERETA

PENYEBARAN VIRUS PADA BIDANG TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN

2.

## PERMODELAN

Di STASIUN

PERGERAKAN ORANG PADA BIDANG TRANSPORTASI PERKERETAAPIAN



**Bahaya** (berpotensi menyebarkan COVID-19)

- status (kecamatan) tempat stasiun berada
- Komposisi jumlah kasus suspek, probable, konfirmasi

**STATUS ZONA STASIUN**  
DATA PEMERINTAH

# RISIKO PENUMPANG KERETA API TERTULAR COVID19

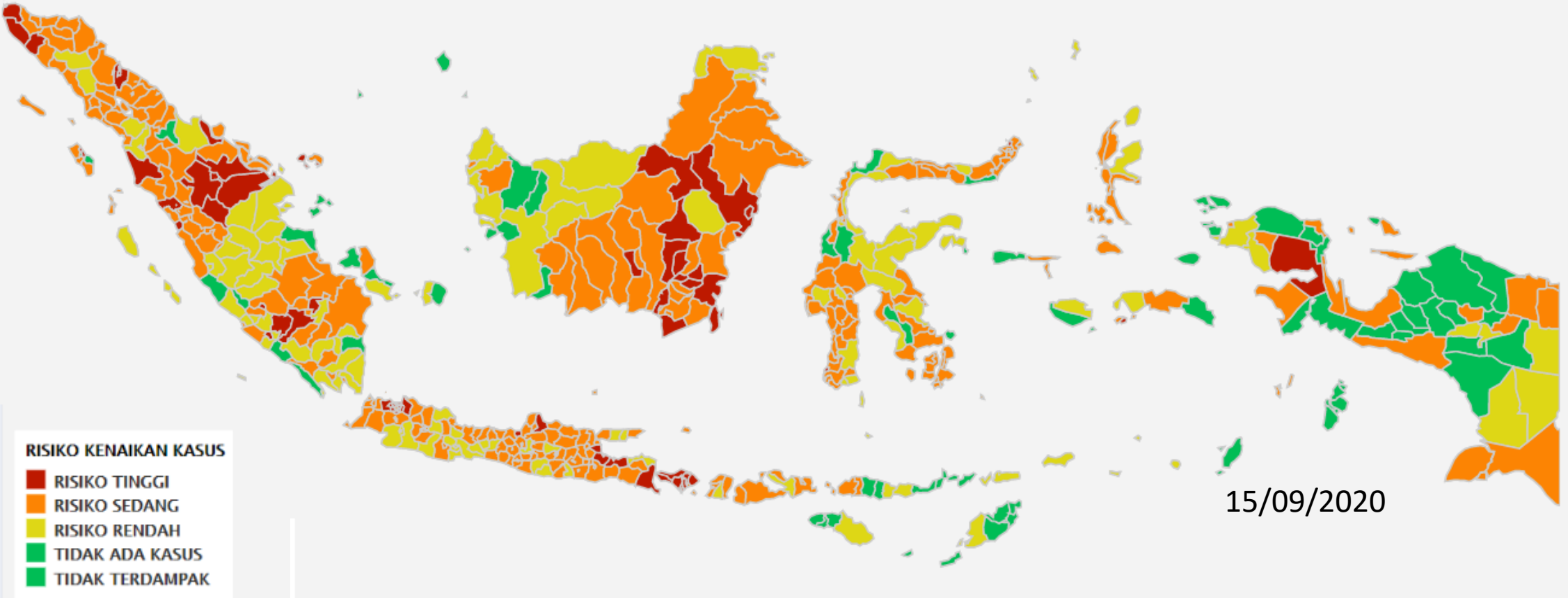
$$\text{RISIKO} = \frac{\text{BAHAYA} \times \text{KERENTANAN}}{\text{KAPASITAS}}$$



# PETA ZONASI RISIKO

<https://covid19.go.id/peta-risiko>

+  
-





**Bahaya** (berpotensi menyebarkan COVID-19)

- status (kecamatan) tempat stasiun berada
- Komposisi jumlah kasus suspek, probable, konfirmasi

**STATUS ZONA STASIUN**  
DATA PEMERINTAH

**PROFIL ORANG**

JML KELOMPOK USIA

JML PENUMPANG KOMORBID

**PROFIL RUANG**

*CLOSED SPACE*  
tingkat ketertutupan ruang & sirkulasi udara

*CROWDED SPACE*  
luas ruang terkait kapasitas

*CLOSE CONTACT*  
intensitas interaksi orang

**Kerentanan Orang**

- Profil Ruang  
(close/open)  
(crowded / non)  
(close-contact / no)

**Kerentanan Ruang**

- Profil Ruang  
(close/open)  
(crowded / non)  
(close-contact / no)

**RISIKO PENUMPANG KERETA API TERTULAR COVID19**

$$\text{RISIKO} = \frac{\text{BAHAYA} \times \text{KERENTANAN}}{\text{KAPASITAS}}$$



# DATA INPUT

DARI DATA PENUMPANG  
DIDAPAT DARI APLIKASI SAAT  
MEMBELI TICKET

## KERENTANAN ORANG

## PROFIL ORANG

USIA  
AKTUAL

ADA/TIDAK  
KOMORBID

USIA COVID=  
USIA AKTUAL +  
KOMORBID

INDEX  
RESIKO  
TERTULAR

INDEX RESIKO  
KEMATIAN JIKA  
TERTULAR

INDEX RESIKO USIA & KOMORBID:

Actual Age (years)	Estimated Risk	Estimated Case of Dead Fatality (per 1000)	Added Years with Comorbidity					COVID AGE= Actual Age + Comorbidity
			Hypertension	Heart Failure	Diabetes	Asthma	Liver Disease	
30	0,2	0,3	11	8	4-12	1-6	6	Y + C (max)
35	0,3	0,6	11	8	4-12	1-6	6	Y + C (max)
40	0,5	1,0	10	8	4-12	1-6	6	Y + C (max)
45	0,8	1,6	9	8	4-12	1-6	6	Y + C (max)
47	1,0	2	8	8	4-12	1-6	6	Y + C (max)
50	1,4	2,7	7	8	4-12	1-6	6	Y + C (max)
52	1,7	3,3	7	8	4-12	1-6	6	Y + C (max)
54	2,1	4,1	7	8	4-12	1-6	6	Y + C (max)
56	2,5	5,1	6	8	4-12	1-6	6	Y + C (max)
58	3,1	6,2	5	8	4-12	1-6	6	Y + C (max)
60	3,8	7,6	5	8	4-12	1-6	6	Y + C (max)
62	4,7	9,4	4	8	4-12	1-6	6	Y + C (max)
64	5,8	11,5	4	8	4-12	1-6	6	Y + C (max)
66	7,1	14,1	3	8	4-12	1-6	6	Y + C (max)
68	8,7	17,4	2	8	4-12	1-6	6	Y + C (max)
70	10,7	21,3	2	8	4-12	1-6	6	Y + C (max)
72	13,1	26,2	1	8	4-12	1-6	6	Y + C (max)
74	16,1	32,2	0	8	4-12	1-6	6	Y + C (max)
76	19,8	39,6	0	8	4-12	1-6	6	Y + C (max)
78	24,3	48,6	0	8	4-12	1-6	6	Y + C (max)
80	29,9	59,7	0	8	4-12	1-6	6	Y + C (max)

### Contoh Simulasi 1:

No.	USIA AKTUAL	USIA COVID= Umur AKTUAL + KOMORBID	INDEX RESIKO	INDEX FATALITY	Keterangan
1	35	35	0,3	0,6	Tanpa Komorbid
2	49	55	2,5	5,1	Asthma
3	59	71	13,1	26,2	Diabetes
<b>Tingkat Kerentanan=</b> (jumlah resiko/orang)/max resiko			<b>18%</b>	<b>18%</b>	

### Contoh Simulasi 2:

No.	USIA AKTUAL	USIA COVID= Umur AKTUAL + KOMORBID	INDEX RESIKO	INDEX FATALITY	Keterangan
1	59	71	13,1	26,2	Diabetes
2	59	71	13,1	26,2	Diabetes
3	59	71	13,1	26,2	Diabetes
<b>Tingkat Kerentanan=</b> (jumlah resiko/orang)/max resiko			<b>44%</b>	<b>44%</b>	

Source: COVID AGE 19: Covid-19 Medical Risk Assessment. <https://alama.org.uk/covid-19-medical-risk-assessment/>

# KERENTANAN RUANG: EFFECTS TO RAILWAYS SYSTEM ON SPATIAL ASPECTS

Important notice for preventing COVID-19 outbreaks.

## Avoid the "Three Cs"!

1. **Closed spaces** with poor ventilation.

2. **Crowded places** with many people nearby.

3. **Close-contact settings** such as close-range conversations.



One of the key measures against COVID-19 is to prevent occurrence of clusters.

Keep these "Three Cs" from overlapping in daily life.



The risk of occurrence of clusters is particularly high when the "Three Cs" overlap!

In addition to the "Three Cs," items used by multiple people should be cleaned with disinfectant.



**CLOSED SPACES**

**CROWDED PLACES**

**CLOSE-CONTACT SETTINGS**

You cannot assume large rooms to be safe or small rooms to be dangerous. **The key is the degree of ventilation.** WHO recognizes the relationship between the spread of measles and tuberculosis (due to airborne infection) and lack of ventilation.

Make enough space (**more than 2 meters**) so that you cannot reach another person when you stretch out your arms.

Conversations in close-contact settings could spread the virus through droplets. WHO reported that **5 minutes of conversation releases the same amount of droplets as one cough (aprox. 3000 droplets)**

Ruang-ruang pada Stasiun dan Kereta memenuhi unsur 3C, **resiko penularan Covid-19 tinggi**, seperti:

Kereta, jalur pejalan kaki (selasar/koridor), plaza / hall / concourse, minimarket, *foodstore*, kantor, ruang tunggu, peron, loket, dsb

In addition to the "Three Cs," **items used by multiple people** should be cleaned with disinfectant.

**3C + 1**





# STATION AREA

PASSENGER ZONE

FLOW FACILITIES

PASSENGER FACILITIES

### FOKUS PEMODELAN\* :

1. RUANG TUNGGU
2. PERON
3. GERBONG / KERETA

\* ruang-ruang yang digunakan oleh banyak orang dengan intensitas tinggi

### RUANG TUNGGU

- Salah satu ruang di dalam Gedung stasiun yang digunakan untuk melayani pengaturan perjalanan kereta api dan pengguna jasa kereta api (Permenhub PM 29/2011)
  - ❑ R tunggu zona 3 : aula, **hall**, concourse
  - ❑ R tunggu zona 2 : **boarding area**

### PERON

- *A platform is a raised surface running parallel to a rail track that enables passengers to board and alight from trains safely and efficiently (Transport for NSW, 2010:15)*
- *the platform which is usually the area where passengers wait to board the transit system and the area where they also enter as they get off the transit system. [EDSA]*
- **Peron adalah tempat penumpang menunggu sebelum naik dan turun keluar dari kereta, berupa permukaan yang ditinggikan sejajar dengan kereta yang berfungsi memudahkan penumpang untuk naik dan turun kereta api dengan aman dan efisien.**

### (GERBONG) KERETA

- Sarana kereta api yang ditarik dan/atau didorong lokomotif atau mempunyai penggerak sendiri yang digunakan untuk mengangkut orang dan/atau bagasi. (Peraturan Dinas 16A Jilid I)

# TATA RUANG STASIUN – KOMBINASI ZONASI SIFAT & KOMPONEN STASIUN

(ROD Studio UGM, 2019)

**RUANG TUNGGU ZONA 2 (BERBAYAR):**

Boarding Area

**RUANG PERON ZONA 1:**

Jalur keberangkatan

**RUANG TUNGGU ZONA 3 (TIDAK BERBAYAR):**

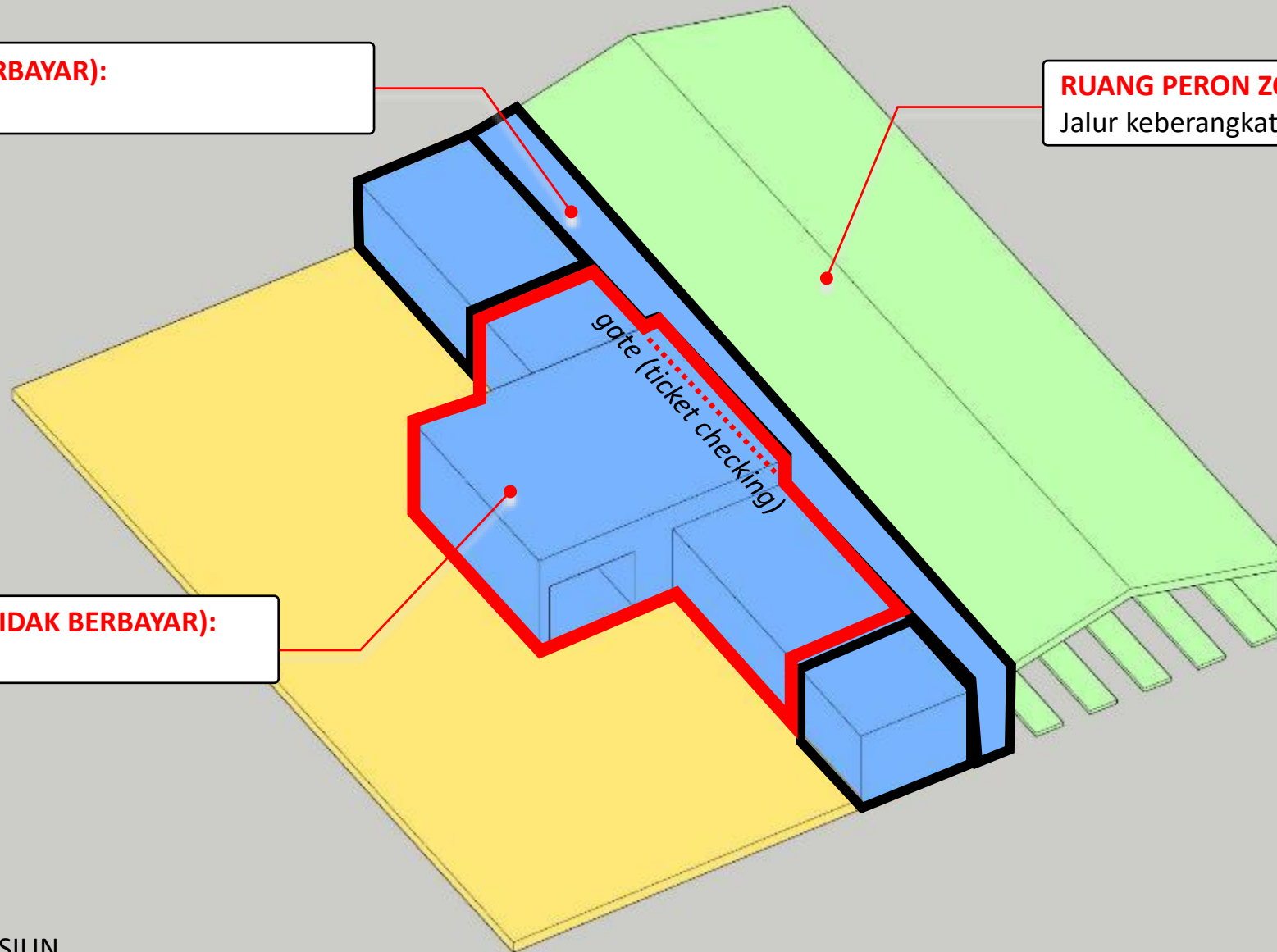
Hall, Concourse

ZONA PLAZA

ZONA PERON

ZONA BERBAYAR STASIUN

ZONA TIDAK BERBAYAR STASIUN





**Bahaya** (berpotensi menyebarkan COVID-19)

- status (kecamatan) tempat stasiun berada
- Komposisi jumlah kasus suspek, probable, konfirmasi

**STATUS ZONA STASIUN**  
DATA PEMERINTAH

- PROFIL ORANG**
  - JML KELOMPOK USIA
  - JML PENUMPANG KOMORBID
- PROFIL RUANG**
  - CLOSED SPACE**  
*tingkat ketertutupan ruang & sirkulasi udara*
  - CROWDED SPACE**  
*luas ruang terkait kapasitas*
  - CLOSE CONTACT**  
*intensitas interaksi orang*

**RISIKO PENUMPANG KERETA API TERTULAR COVID19**

**RISIKO**

=

**BAHAYA**

**X**

**KERENTANAN**

**KAPASITAS**

- PROTOKOL PENGECEKAN SUHU TUBUH & PENGGUNAAN MASKER
- FASILITAS TITIK WESTAFEL & HAND SANITIZER TERHADAP USER
- PROTOKOL PENYEMPROTAN DISINFECTAN DI STASIUN DAN KERETA
- PROTOKOL INFORMASI/REMINDER  
*Flyer, Poster, Siaran Pengumuman*
- PROTOKOL SOCIAL DISTANCING  
*Pengaturan tempat duduk, tempat (antrean) berdiri*
- PROTOKOL JUMLAH PETUGAS COVID TERHADAP USER
- FASILITAS TEST COVID-19

**Kerentanan Orang**

- Profil Ruang  
(close/open)  
(crowded / non)  
(close-contact / no)

**Kerentanan Ruang**

- Profil Ruang  
(close/open)  
(crowded / non)  
(close-contact / no)

**Kapasitas**

- % orang yang memakai masker
- jml tempat cuci tangan/ desinfektan
- jml informasi (flyer/poster, pengumuman)
- % penerapan social distancing
- Jumlah petugas Covid (penegakan protocol Kesehatan)

## Penerapan Protokol Covid-19 untuk

### Penerapan Protokol BANGKIT di MRT Jakarta Bersesuaian dengan PM 18, PM 25 Tahun 2020, dan SE No. 4 tahun 2020



#### Penyediaan Hand Sanitizer

Penyediaan *Hand Sanitizer* di seluruh titik ramai penumpang di 13 stasiun.



#### Pembersihan Rutin Fasilitas Secara Menyeluruh

Pembersihan rutin 3 kali sehari fasilitas dan aset di stasiun, seperti mesin tiket otomatis, mesin *tapping gate*, *handrail*, lift, dan lain-lain.



#### Pembersihan Intensif Rangkaian Kereta Ratangga

Pembersihan rutin Interior dan Eksterior Ratangga menggunakan disinfektan.



Personal Hygiene



Kebersihan Fasilitas



Pemeriksaan Suhu Tubuh



Kewajiban Pemakaian Masker



Pembatasan Penumpang dalam Kereta



#### Kesehatan dan Kebersihan Petugas MRT Jakarta

Seluruh petugas MRT Jakarta menggunakan masker dan APD, serta dijaga kebersihan dirinya dengan rajin mencuci tangan secara berkala, dan menghindari kontak fisik dengan penumpang.

#### Pemeriksaan Suhu



Pemeriksaan suhu tubuh bagi seluruh penumpang yang akan masuk ke dalam stasiun. Apabila ada penumpang yang sakit atau bersuhu tubuh diatas 38 derajat celcius, maka penumpang tersebut tidak diperkenankan menggunakan MRT Jakarta.



#### Kewajiban Pemakaian Masker Seluruh Penumpang

Bagi penumpang yang tidak menggunakan masker tidak diperkenankan masuk dan menggunakan MRT Jakarta.



#### Pembatasan 62-67 orang per Kereta

Pembatasan 62-67 orang per kereta dan penerapan *physical distancing* saat duduk, berdiri, maupun antre.

## VOLUME STASIUN YOGYAKARTA

TANGGAL	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	S. D 9 SEPT
1	16.967	10.188	11.052	994	113	281	757	975	1.763
2	16.739	11.089	11.778	741	130	318	752	1.039	1.665
3	14.633	11.937	7.316	799	92	338	801	1.740	1.790
4	14.254	7.539	6.407	748	214	266	944	1.021	1.818
5	14.580	7.272	6.742	559	168	274	1.038	844	2.207
6	12.673	7.991	7.928	729	184	289	1.065	1.036	2.355
7	9.215	8.712	9.602	636	101	311	911	1.158	2.365
8	7.891	10.242	10.071	650	172	298	956	1.268	1.822
9	7.763	11.297	11.206	640	134	329	931	1.275	
10	8.570	12.328	6.645	524	100	301	1.023	1.662	
11	10.252	7.415	6.316	473	188	344	1.204	1.027	
12	11.499	6.894	6.879	486	168	471	1.208	896	
13	11.363	7.968	8.200	784	185	469	1.203	1.016	
14	7.858	8.622	8.876	512	185	525	892	1.276	
15	7.424	10.521	9.501	520	196	541	828	1.771	
16	7.425	11.309	10.185	551	173	519	743	1.578	
17	8.256	11.989	5.843	577	123	567	795	1.693	
18	10.188	7.669	4.759	559	286	525	941	2.169	
19	11.184	7.646	3.803	419	197	607	864	1.579	
20	11.221	7.781	3.580	486	269	571	1.041	1.767	
21	7.186	9.016	3.485	365	244	586	709	1.694	
22	6.811	10.227	2.855	420	307	624	716	1.809	
23	8.230	11.638	3.268	503	175	545	758	2.578	
24	9.346	11.807	2.439	417	103	555	868	3.316	
25	12.407	7.285	2.159	228	196	587	1.040	1.701	
26	12.746	7.184	1.907	91	268	667	928	1.644	
27	13.182	7.202	1.546	183	241	744	1.069	1.645	
28	7.902	8.499	1.536	125	275	672	842	1.766	
29	7.570	10.152	1.444	186	225	779	772	1.996	
30	7.298		1.763	193	290	728	965	2.414	
31	8.613		1.351		223		845	2.374	
<b>Total</b>	<b>321.246</b>	<b>269.419</b>	<b>180.442</b>	<b>15.098</b>	<b>5.925</b>	<b>14.631</b>	<b>28.409</b>	<b>49.727</b>	<b>15.785</b>
<b>RERATA</b>	<b>10.363</b>	<b>9.290</b>	<b>5.821</b>	<b>503</b>	<b>191</b>	<b>488</b>	<b>916</b>	<b>1.604</b>	<b>1.973</b>



### PROFIL ORANG

PUSTRAL UGM

	jml rata2 penumpang dalam 1 hari	jml penumpang per jam sibuk (jml/hari x 0.12)	
Januari 2020	10.363	1.219	100%
Maret 2020	5.821	685	56%
Agustus 2020	1.604	189	15%

# SIMULASI PENURUNAN RISIKO STASIUN MELALUI INTERVENSI NILAI KERENTANAN & KAPASITAS



PUSTRAL UGM

SIMULASI UNTUK Mencari variabel tidak tetap yang **Paling Berpengaruh** dalam permodelan perhitungan risiko

Variabel tetap dan tidak tetap dalam model perhitungan risiko **Model Baik & Model Buruk** di Stasiun Tugu Yogyakarta - Jan 2020 (sebelum pandemi)

Baseline “**Model Baik**” nilai risiko stasiun

Baseline “model baik” sebelum pandemi, nilai kapasitas maksimal (seluruh protokol kesehatan dilaksanakan dengan baik)

Baseline “**Model Buruk**” nilai risiko stasiun

Baseline “model buruk” sebelum pandemi, nilai kapasitas minimal (seluruh protokol kesehatan tidak dilaksanakan)

Simulasi Model **SAAT** Pandemi

Model baik & buruk pada masa pandemi

**Intervensi Nilai Kerentanan & Kapasitas**  
(dengan baseline kondisi sebelum pandemi)

A - Penurunan kerentanan sifat ruang – closed space

B - Peningkatan jumlah kapasitas optimal

C - Peningkatan nilai kapasitas

**RESUME SIMULASI PENURUNAN RISIKO STASIUN**

# SIMULASI PENURUNAN RISIKO STASIUN MELALUI INTERVENSI NILAI KERENTANAN & KAPASITAS

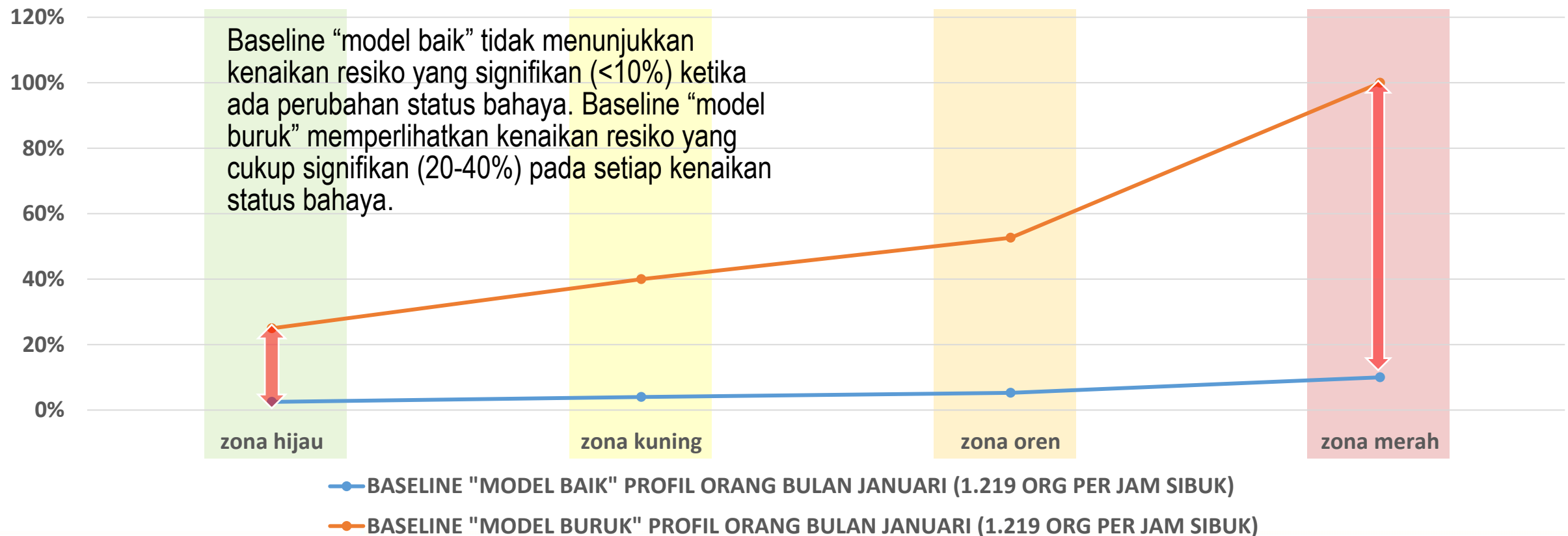


PUSTRAL UGM

PERBANDINGAN BASELINE "MODEL BAIK & BURUK"

STASIUN TUGU YOGYAKARTA JAN 2020 (1.219 ORG/JAM SIBUK)

BASELINE MODEL BAIK DAN MODEL BURUK



# SIMULASI PENURUNAN RISIKO STASIUN MELALUI INTERVENSI NILAI KERENTANAN & KAPASITAS

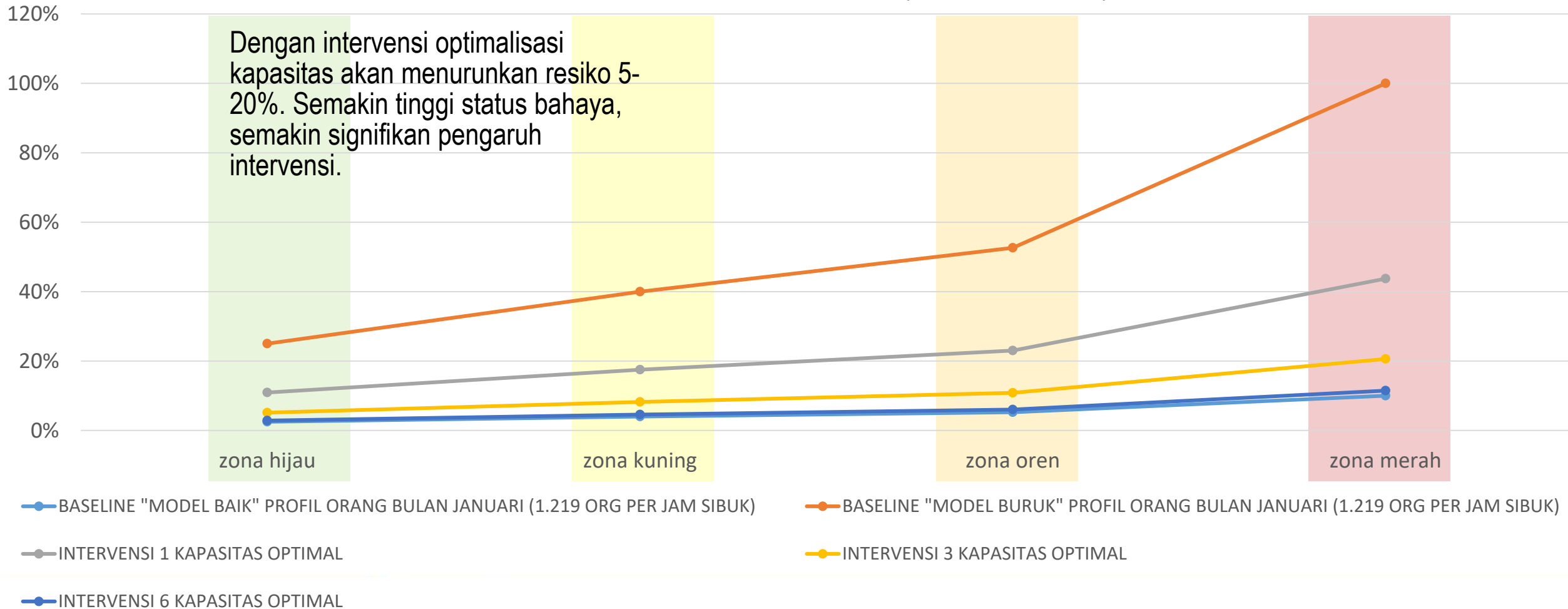


PUSTRAL UGM

## INTERVENSI NILAI KAPASITAS

### B - Peningkatan jumlah kapasitas optimal

INTERVENSI OPTIMALISASI KAPASITAS (Protocol covid19)



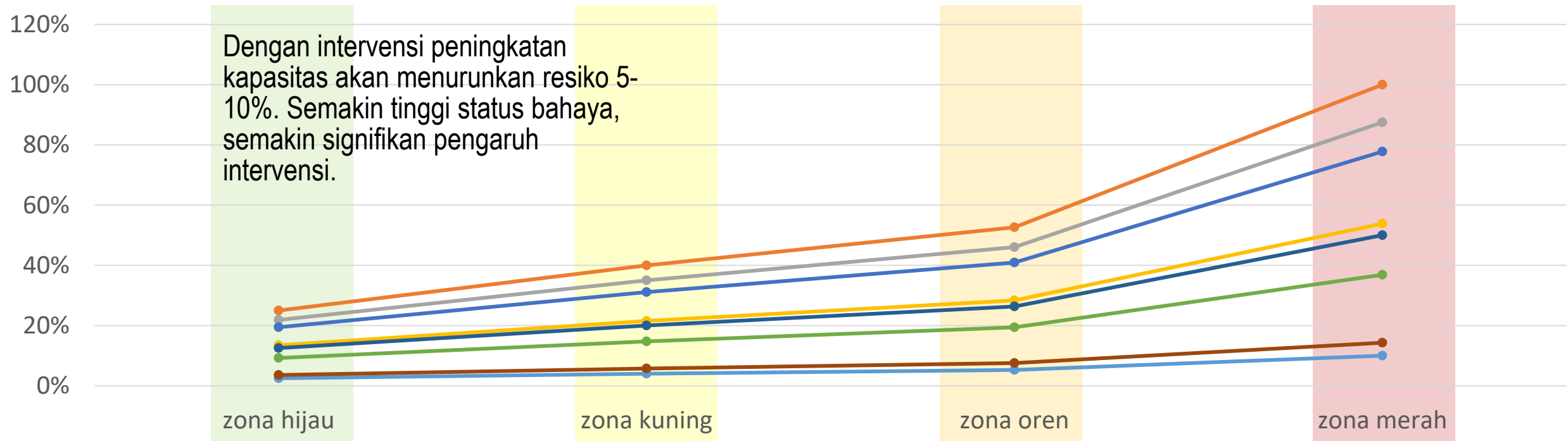


# SIMULASI PENURUNAN RISIKO STASIUN MELALUI INTERVENSI NILAI KERENTANAN & KAPASITAS

## INTERVENSI NILAI KAPASITAS

### D - Peningkatan nilai kapasitas

#### INTERVENSI PENINGKATAN KAPASITAS ((Protocol covid19))



—●— BASELINE "MODEL BAIK" PROFIL ORANG BULAN JANUARI (1.219 ORG PER JAM SIBUK)

—●— INTERVENSI PENINGKATAN 1 KAPASITAS SEBESAR 1 POIN

—●— INTERVENSI PENINGKATAN 2 KAPASITAS SEBESAR 1 POIN

—●— INTERVENSI PENINGKATAN 7 KAPASITAS SEBESAR 1 POIN

—●— BASELINE "MODEL BURUK" PROFIL ORANG BULAN JANUARI (1.219 ORG PER JAM SIBUK)

—●— INTERVENSI PENINGKATAN 1 KAPASITAS SEBESAR 6 POIN

—●— INTERVENSI PENINGKATAN 2 KAPASITAS SEBESAR 6 POIN

—●— INTERVENSI PENINGKATAN 7 KAPASITAS SEBESAR 6 POIN

# SIMULASI PENURUNAN RISIKO STASIUN MELALUI INTERVENSI NILAI KERENTANAN & KAPASITAS

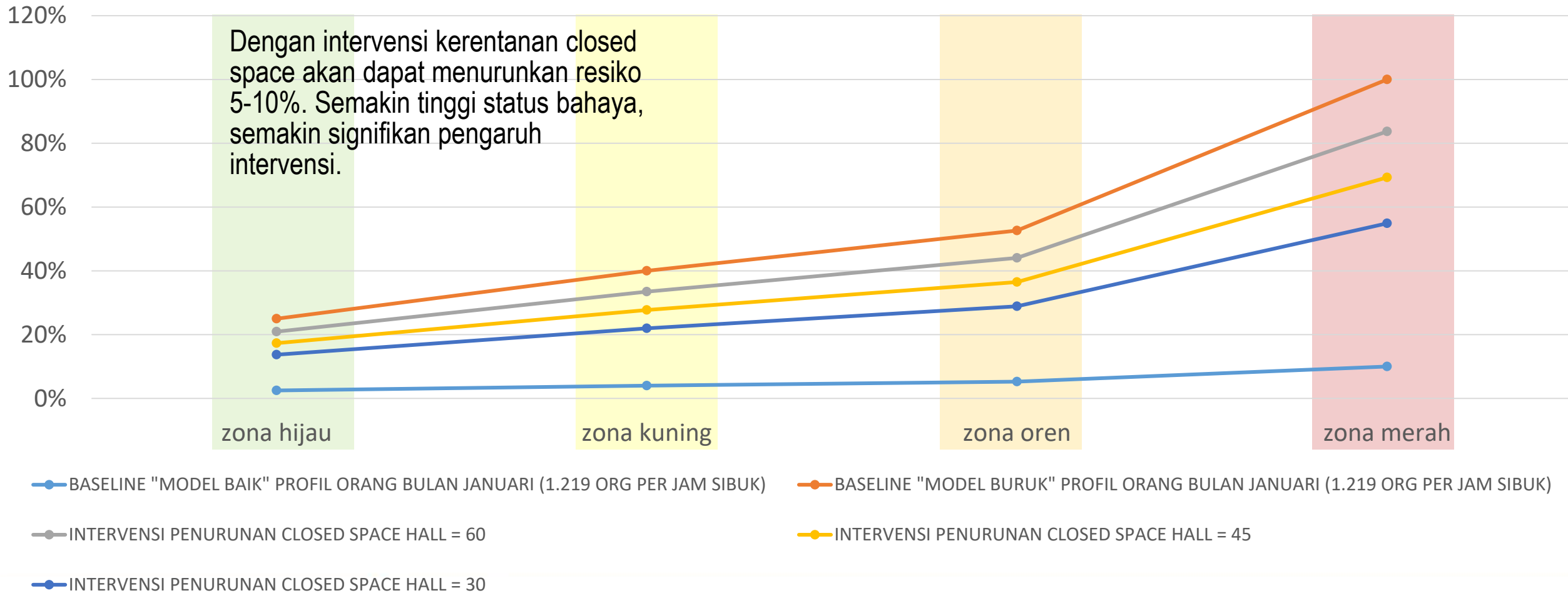


PUSTRAL UGM

## INTERVENSI NILAI KERENTANAN – CLOSED SPACE

A - Penurunan kerentanan closed space area "hall"

### INTERVENSI SOLUSI *CLOSED SPACE*

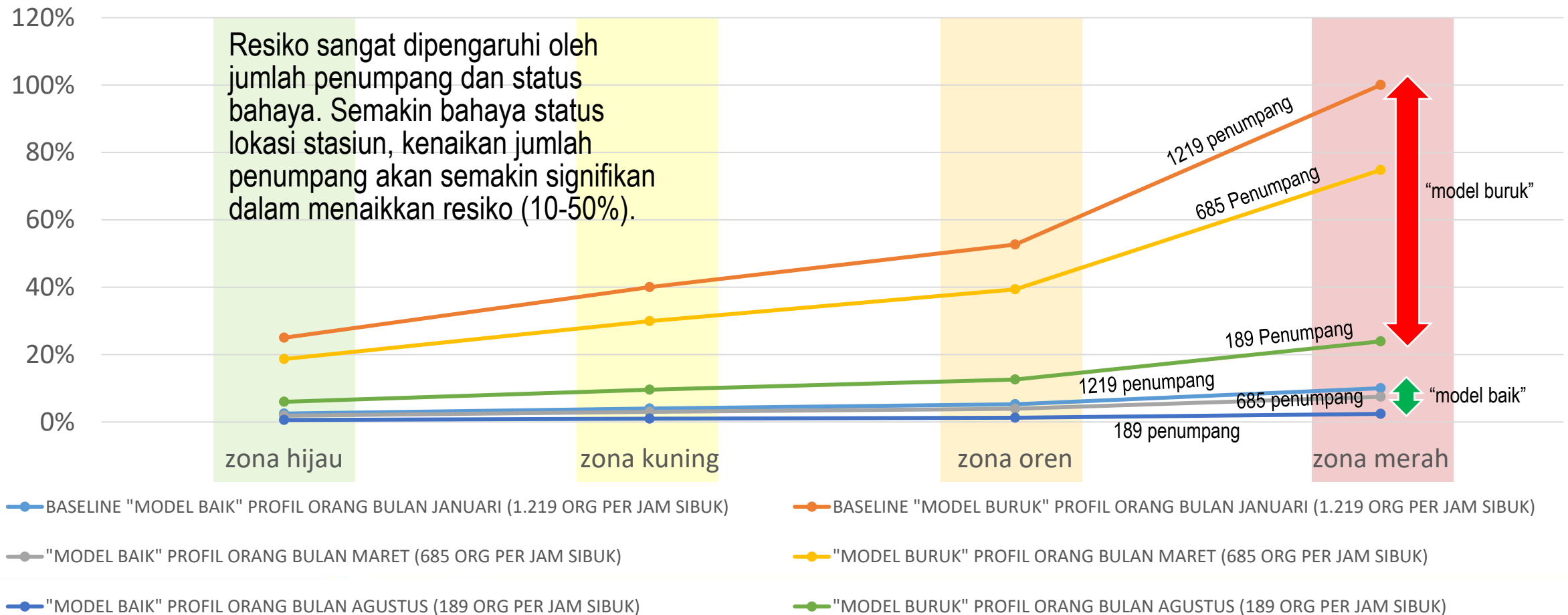


# SIMULASI PENURUNAN RISIKO STASIUN MELALUI INTERVENSI NILAI KERENTANAN & KAPASITAS

## SIMULASI MODEL BAIK & BURUK **SESUDAH** PANDEMI

Profil orang pada masa **sesudah** pandemi

RISIKO BERDASARKAN PROFIL ORANG SEBELUM DAN SESUDAH PANDEMI





**Bahaya** (berpotensi menyebarkan COVID-19)

- status (kecamatan) tempat stasiun berada
- Komposisi jumlah kasus suspek, probable, konfirmasi

**STATUS ZONA STASIUN DATA PEMERINTAH**

- PROFIL ORANG**
  - JML KELOMPOK USIA
  - JML PENUMPANG KOMORBID
- PROFIL RUANG**
  - CLOSED SPACE**  
*tingkat ketertutupan ruang & sirkulasi udara*
  - CROWDED SPACE**  
*luas ruang terkait kapasitas*
  - CLOSE CONTACT**  
*intensitas interaksi orang*

**Kerentanan Orang**

- Profil Ruang  
(close/open)  
(crowded / non)  
(close-contact / no)

**Kerentanan Ruang**

- Profil Ruang  
(close/open)  
(crowded / non)  
(close-contact / no)

**RISIKO PENUMPANG KERETA API TERTULAR COVID19**

**RISIKO**

=

**BAHAYA**

**X**

**KERENTANAN**

**KAPASITAS**

**Kapasitas**

- % orang yang memakai masker
- jml tempat cuci tangan/ desinfektan
- jml informasi (flyer/poster, pengumuman)
- % penerapan social distancing
- Jumlah petugas Covid (penegakan protocol Kesehatan)

- PROTOKOL PENGECEKAN SUHU TUBUH & PENGGUNAAN MASKER
- FASILITAS TITIK WESTAFEL & HAND SANITIZER TERHADAP USER
- PROTOKOL PENYEMPROTAN DISINFECTAN DI STASIUN DAN KERETA
- PROTOKOL INFORMASI/REMINDER  
*Flyer, Poster, Siaran Pengumuman*
- PROTOKOL SOCIAL DISTANCING  
*Pengaturan tempat duduk, tempat (antrean) berdiri*
- PROTOKOL JUMLAH PETUGAS COVID TERHADAP USER
- FASILITAS TEST COVID-19



**Pemodelan Pergerakan Penyebaran Virus di Stasiun**



# Pemodelan Pergerakan Penyebaran Virus di Stasiun

**KETERKAITAN dgn Risiko = (Bahaya x Kerentanan)/Kapasitas**

**Yang tidak bisa dihitung oleh rumus Risiko = (Bahaya x Kerentanan)/Kapasitas**

## BAHAYA

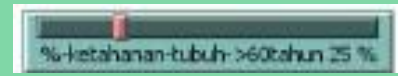
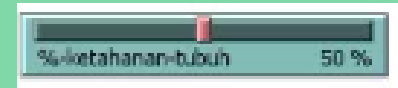
STATUS COVID19 KOTA di mana Penumpang Naik/Turun



% index status hijau-kuning-merah?

## KERENTANAN

KERENTANAN (USIA) PENUMPANG



KERENTANAN (TIPE) RUANG



## KAPASITAS

ADA TIDAKNYA PROTOKOL COVID19 (a, b, c, d, e, f dst)



% pemenuhan protocol covid 19?

Pemodelan Pergerakan Orang dan Penyebaran COVID-19  
Oleh: PUSTRAL UGM

**LUARAN**

- Penumpang Negatif COVID-19: 50
- Penumpang >60 tahun negatif COVID: 16
- penumpang-OTG: 0

**Penularan COVID-19 per satuan waktu**

Setting Awal    Jalankan!

- durasi-berbatal: 30 menit
- %-orang-bergerak: 100 %

# Pemodelan Pergerakan Penyebaran Virus di Stasiun

## Pemodelan Pergerakan Orang dan Penyebaran COVID-19



TRAL UGM

Pusat Studi Transportasi dan Logistik (PUSTRAL) UGM

### INPUT FUNGSI

#### A. fungsi (BAHAYA)

%-Zona-Merah-COVID-19 0 %

#### B. fungsi (KERENTANAN)

##### B1. fungsi (KERENTANAN KETAHANAN)

%-ketahanan-tubuh 0 %

%-ketahanan-tubuh->60tahun 0 %

##### B2. fungsi (KERENTANAN-RUANG)

###### 1. fungsi (RUANG)

- Asumsi seperti pergerakan di block papan catur (random)
- Kapasitas (disamping) 32 x 32 meter

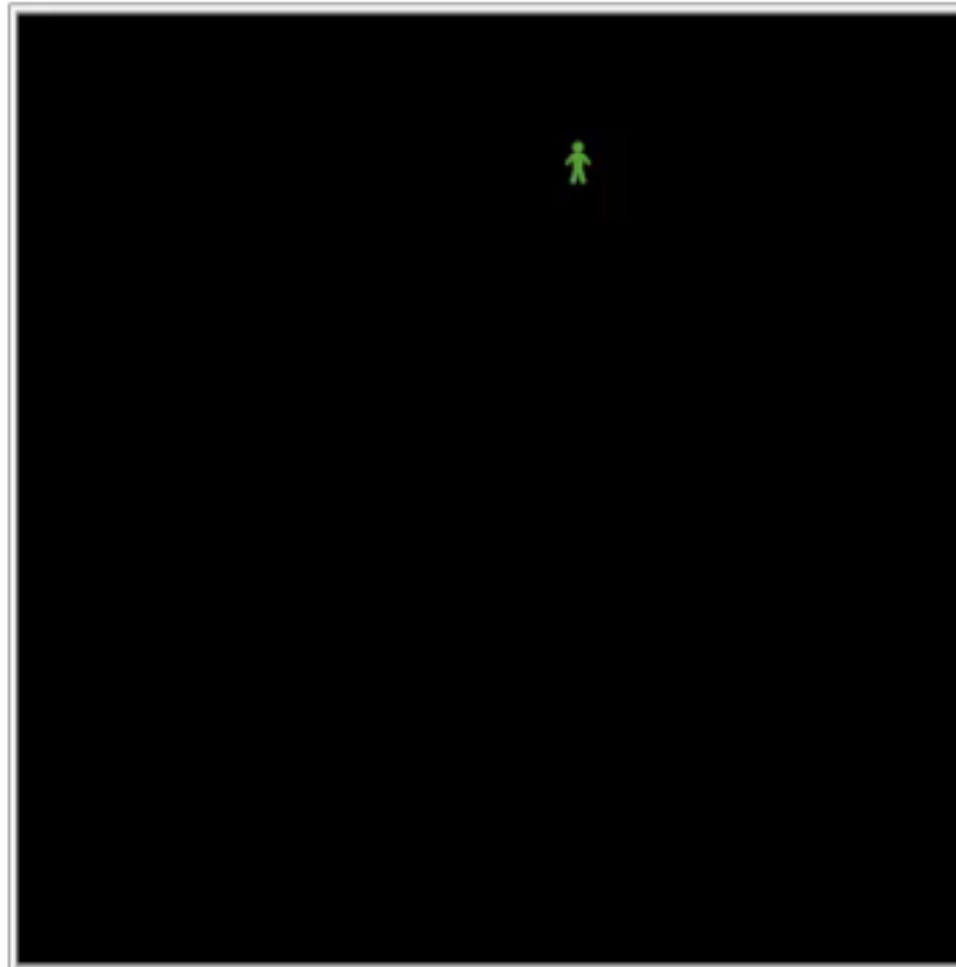
###### 2. fungsi (JUMLAH PENUMPANG)

Jumlah-Penumpang 2

#### C. fungsi (KAPASITAS)

%-pembatasan-pergerakan 0 %

%-pemenuhan-protokol 0 %



### OUTPUT

Penumpang Negatif COVID-19  
1

NOTE:

Penumpang KONFIRMASI COVID =  
Jumlah Penumpang - Penumpang Negatif COVID

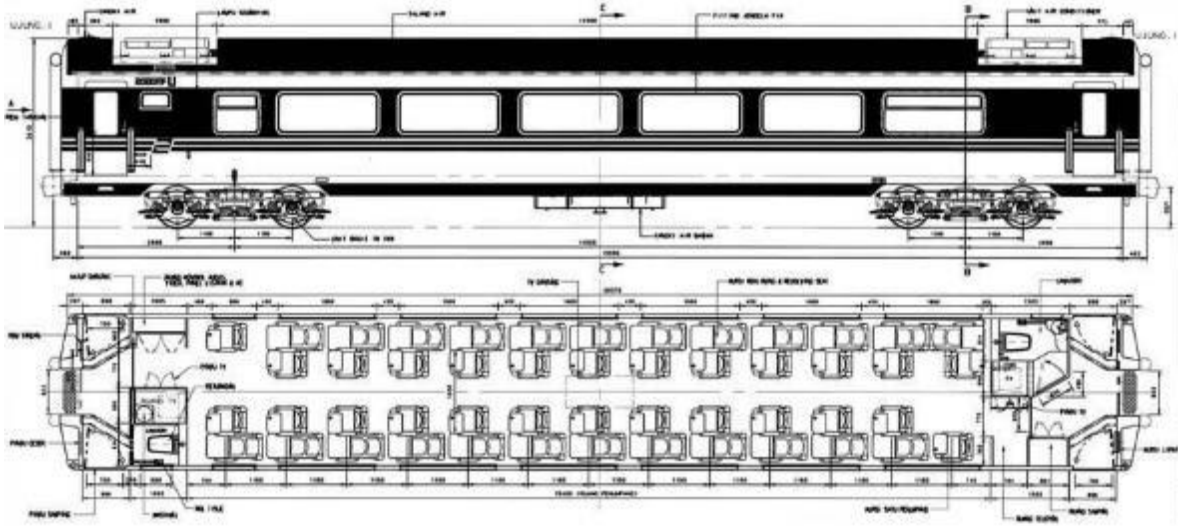
Setting Awal

Iterasi ke-n

Iterasi Otomatis

tampilan  
person

# KERETA EKSEKUTIF, BISNIS, EKONOMI



<https://www.inka.co.id/product/view/3>

Kereta Ekonomi

## DATA TEKNIS

Kecepatan maksimum	: 120 km / jam
Lebar sepur	: 1.067 mm
Beban gandar	: 14 ton
Panjang kereta	: 20.920 mm
Lebar kereta	: 2.990 mm
Tinggi kereta	: 3.610 mm
Tinggi coupler	: 775 (+10/-0) mm
Bogie	: TB-1014
Sistem pengereman	: Air brake
Coupler Device	: Automatic Coupler, AAR 10A

Luas **+62,49m<sup>2</sup>**



50 seats

EKSEKUTIF

Model 1

52 seats

EKSEKUTIF

Model 2

52 seats

EKSEKUTIF

Model 3

64 seats

BISNIS

80 seats

EKONOMI AC

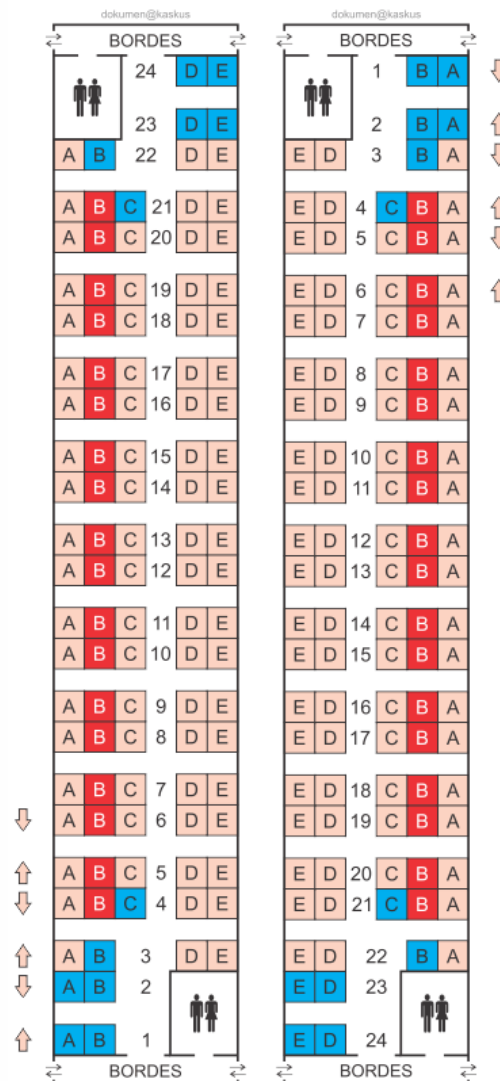
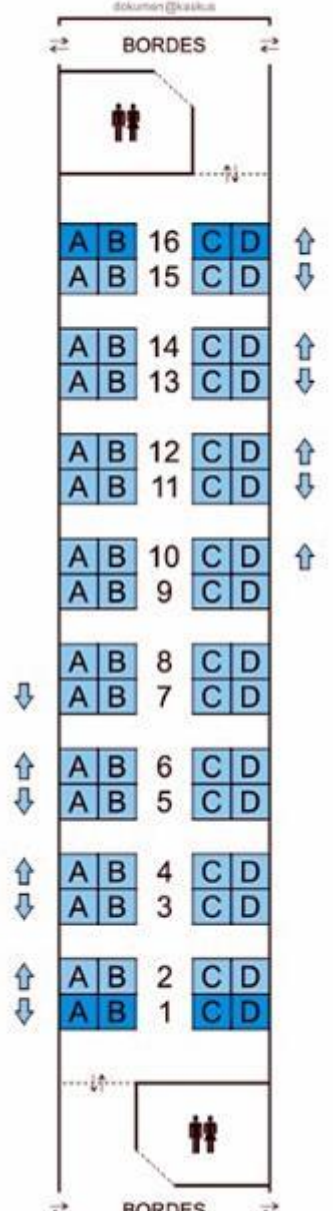
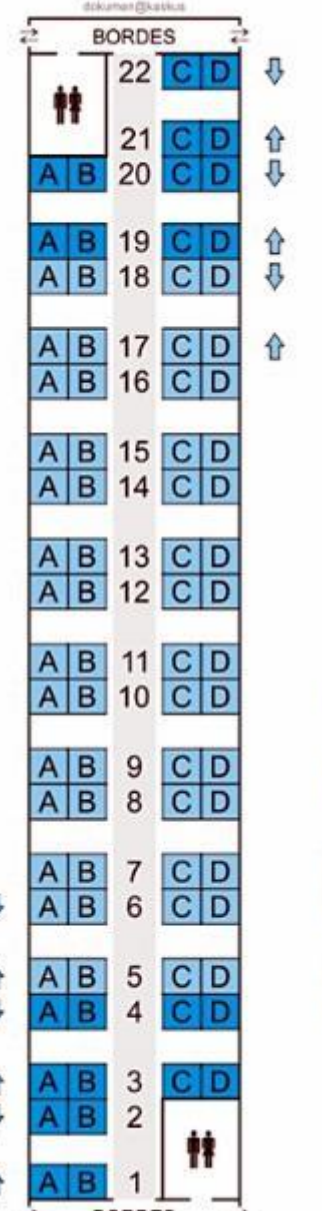
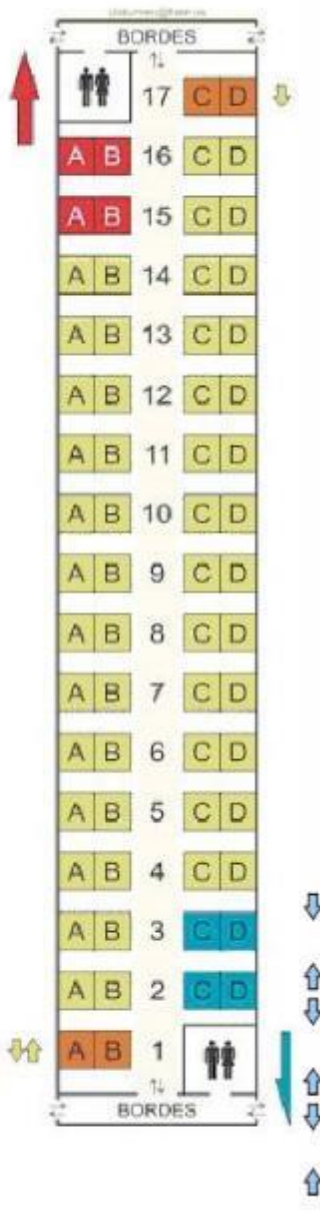
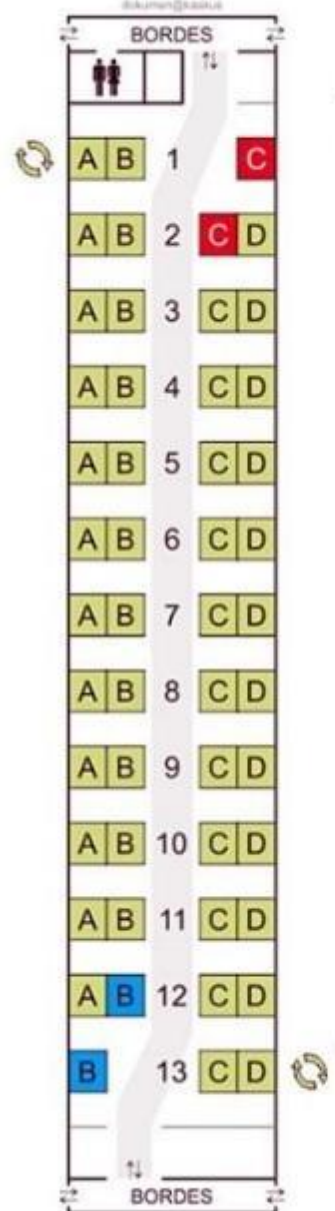
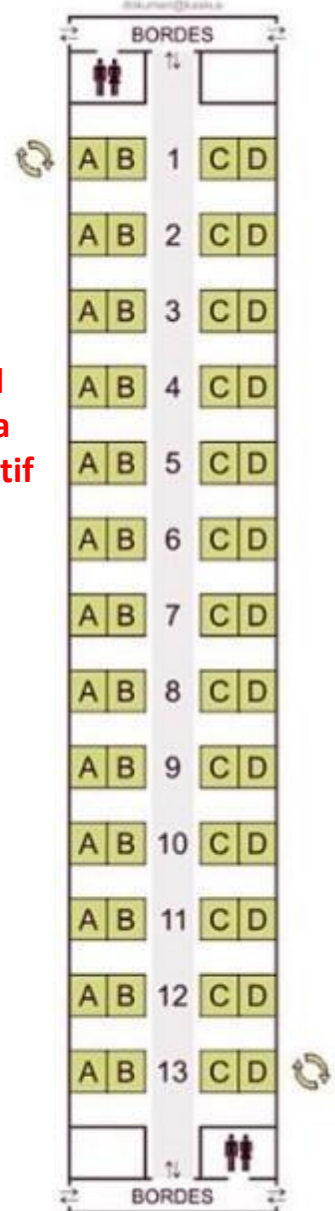
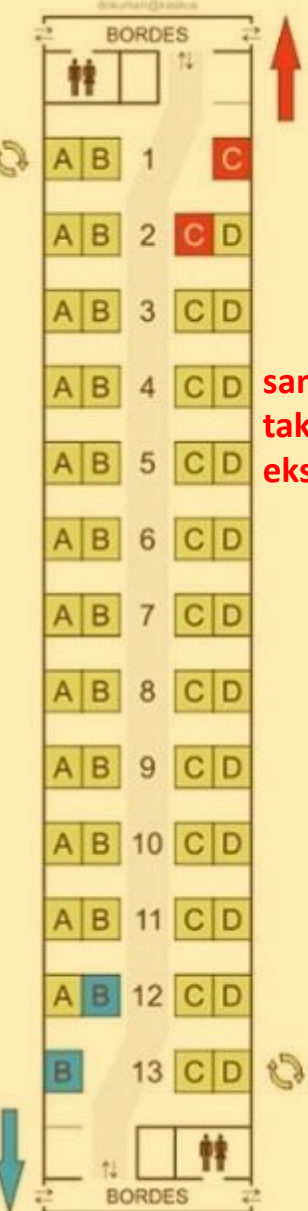
64 seats

EKONOMI AC

106 seats

EKONOMI

106 seats



sampel taksaka eksekutif





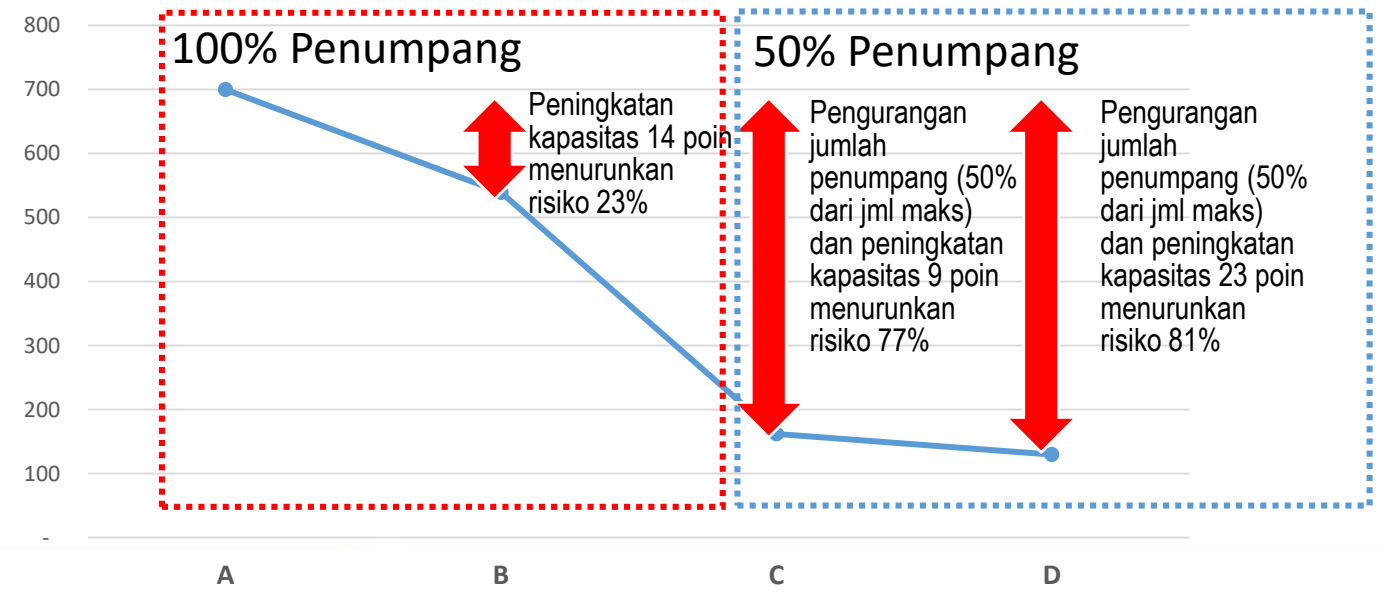
# PERHITUNGAN RESIKO di KERETA



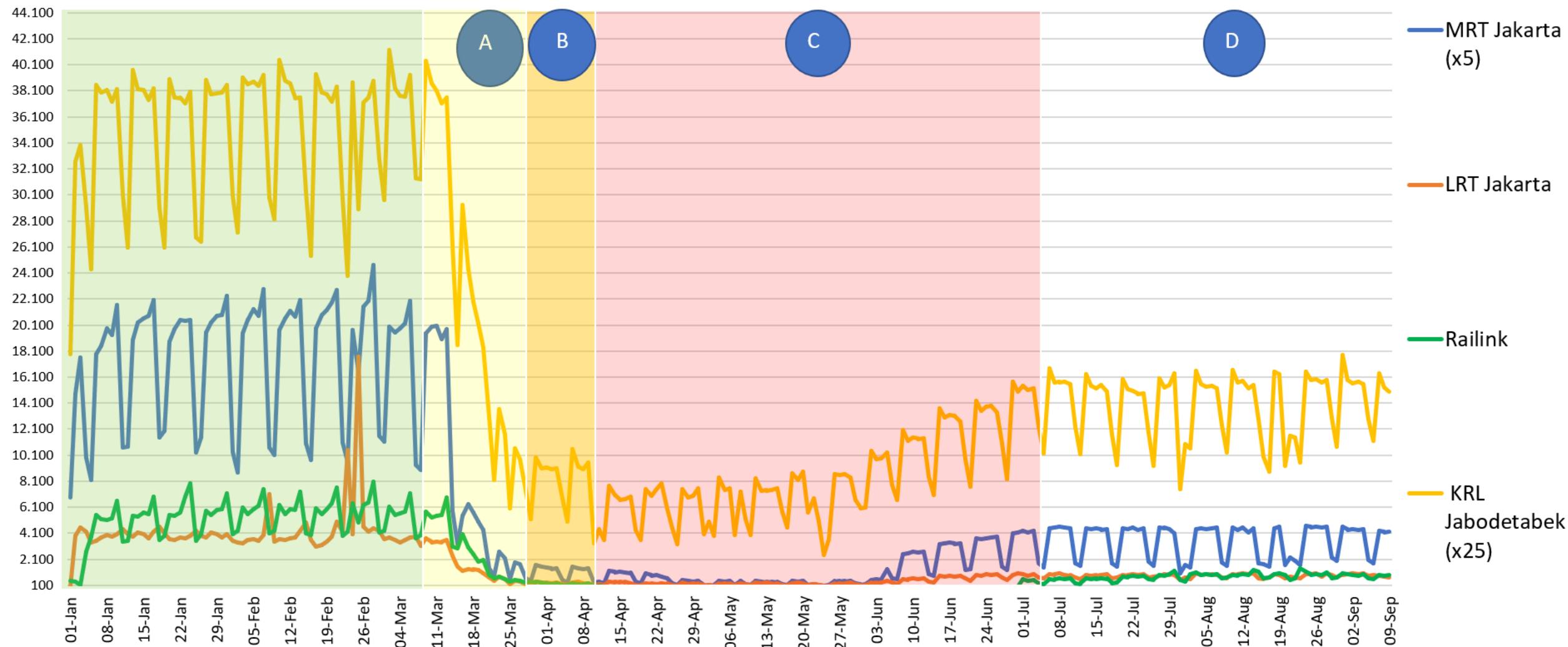
PUSTRAL UGM

<b>A</b>	<b>RISIKO KERETA TAKSAKA 100%PENUMPANG, SOC.DISTANCING 1, CEK SUHU 1x</b>	<b>699.58</b>	
<b>B</b>	<b>RISIKO KERETA TAKSAKA 100%PENUMPANG, SOC.DISTANCING 1, CEK SUHU BERULANG + PENURUNAN PENUMPANG</b>	<b>539.02</b>	<b>23%</b> penurunan risiko
<b>C</b>	<b>RISIKO KERETA TAKSAKA 50%PENUMPANG, SOC.DISTANCING 10, CEK SUHU 1x</b>	<b>161.97</b>	<b>77%</b> penurunan risiko
<b>D</b>	<b>RISIKO KERETA TAKSAKA 50%PENUMPANG, SOC.DISTANCING 10, CEK SUHU BERULANG + PENURUNAN PENUMPANG</b>	<b>129.58</b>	<b>81%</b> penurunan risiko

RISIKO PENULARAN COVID-19  
KERETA TAKSAKA



# REALISASI PENGGUNA ANGKUTAN PERKERETAAPIAN PERKOTAAN SEBELUM DAN SELAMA PANDEMI COVID-19



**Baseline : Minggu ke-1 Januari 2020**

**Realisasi Angkutan "Periode Normal" (1 Januari-15 Maret 2020)**

**Total penumpang MRT, LRT, KRL dan Railink yaitu 72.999.840 pnp**

**Rata-Rata Harian 963.123 pnp/hari**

**"A" Periode "WFH" tanggal 16 Maret s.d. 22 Maret 2020**

**"B" Periode "Pembatasan Ekstrim" tanggal 23 Maret s.d. 9 April 2020**

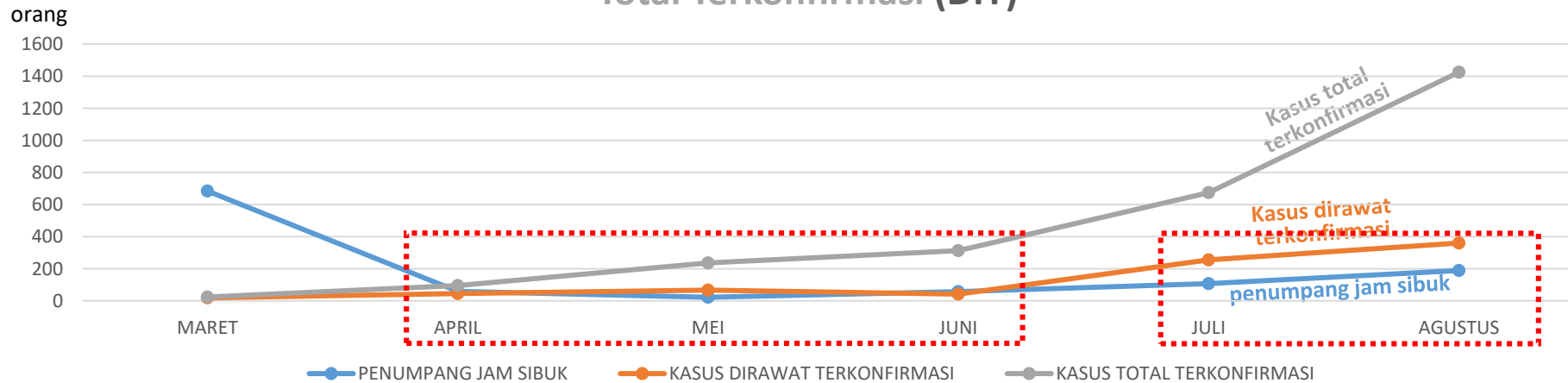
**"C" Periode "PSBB" tanggal 10 April 2020 s.d. 4 Juni 2020**

**"D" Periode "PSBB Transisi" tanggal 5 Juni 2020 s.d. 13 September 2020**

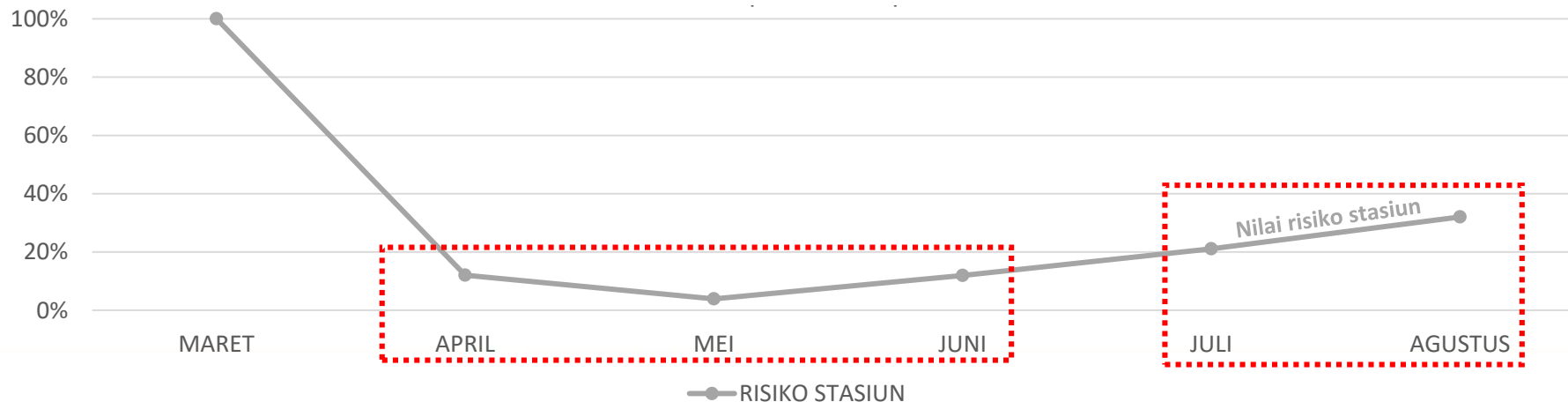
# KORELASI PENUMPANG PADA JAM SIBUK, KASUS TERKONFIRMASI, DAN NILAI RISIKO PENULARAN DI STASIUN TUGU YOGYAKARTA



Perbandingan Jumlah **Penumpang Jam Sibuk**, **kasus dirawat** dan Kasus Total Terkonfirmasi (DIY)



Grafik Perkembangan Nilai Risiko Stasiun Tugu Yogyakarta sebelum dan pada masa pandemi



Meningkatnya kasus terkonfirmasi covid-19 tidak berkorelasi dengan nilai risiko stasiun melalui perhitungan penumpang pada jam sibuk stasiun, khususnya rentang waktu bulan April-Mei-Juni-Juli 2020. Perlu dikaji secara cermat risiko yang meningkat di stasiun (bulan Agustus-September 2020) berhubungan dengan peningkatan kasus terkonfirmasi DIY, apakah faktor pergerakan dengan transportasi KA, atau transportasi lain, atau kondisi *local transmission non angkutan* ?



## KESIMPULAN:

- Status Wilayah di mana stasiun berada sangat menentukan apakah penggunaan layanan Kereta api dari stasiun wilayah tersebut memiliki Risiko tertular Covid19. Dalam Kajian ini, status wilayah Merah memiliki RISIKO dua kali lipat dari Status *Orange*. Status MERAH Wilayah, diharapkan menjadi dasar kebijakan pembatasan jumlah penumpang yang diperbolehkan naik, peningkatan protokol covid19 yang semakin ketat (perlu swab atau tidak, “GeNose”?), pemisahan kereta/gerbong bagi penumpang berasal dari Stasiun wilayah berstatus MERAH.
- Kebijakan Pengurangan jumlah penumpang pada tiap perjalanan kereta sampai 50% dari jumlah maksimal penumpang sudah sesuai dengan Kajian Manajemen Risiko dalam studi ini karena akan mengurangi risiko lebih dari sampai 75% dibandingkan dengan jumlah penumpang maksimal. Saat ini Kapasitas Jumlah penumpang belum mencapai 50%, Melihat *demand* pengguna kereta-api yang masih di bawah angka 50% dari kondisi normal, perlu dikaji kemungkinan peluang Promosi “**Transportasi Sehat Kereta Api**” bisa dilakukan jika wilayah Stasiun Pemberangkatan bukan berstatus MERAH.

## TINDAK LANJUT UNTUK VALIDASI

- Perlu Validasi pada Situasi Status Kota/Wilayah dan Jumlah Positiv Covid pada waktu tertentu, dan jumlah penumpang pada waktu yang sama.
- Perlu dilakukan sampel stasiun lain dengan kondisi stasiun, penumpang, protokol kesehatan untuk melihat apakah ada kecenderungan maupun risiko yang sama atau berbeda.
- Perlu dikembangkan smart system dari “Manajemen Risiko Penumpang KA” dengan aplikasi yang memudahkan penumpang mengetahui Risiko Covid19 jika berangkat dari satu stasiun dengan status wilayah tertentu, dengan kondisi fasilitas & protocol tertentu, dan Risiko dalam kereta yang secara pasti diketahui jumlah penumpang, posisi duduk, dan resiko usia komorbidnya yang ada di dalamnya.



PUSTRAL UGM



Penyempurnaan  
Aplikasi Pembelian  
Tiket Kereta online

**Terima Kasih  
MATUR NUWUN**



# Referensi

- Covid-, U. I. C., & Force, T. (2020). *RAILsilience: How the rail sector fought Covid-19 during lockdowns*.
- De Farias, O. O., & Akabane, G. K. (2011). Innovation and creativity on logistics besides TRIZ methodology. *Procedia Engineering*. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.03.161>
- E., G. M. (2004). Customer satisfaction using QFD: an e-banking case. *Managing Service Quality: An International Journal*, 14(4), 317–330. <https://doi.org/10.1108/09604520410546851>
- G. Navas, H. V. (2013). TRIZ: Design Problem Solving with Systematic Innovation. In *Advances in Industrial Design Engineering*. <https://doi.org/10.5772/55979>
- International Union of Railways. (2020). *Management of COVID-19: Guidance for Railway Stakeholders*. (March).
- Zhang, J., Chai, K., & Tan, K. (2003). 40 Inventive Principles with Applications in Service Operations Management. *Operations Management*.
- Zheng, R., Xu, Y., Wang, W., Ning, G., & Bi, Y. (2020). Spatial transmission of COVID-19 via public and private transportation in China. *Travel Medicine and Infectious Disease*. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101626>
- [https://kai.id/information/full\\_news/3544](https://kai.id/information/full_news/3544)