

**LAPORAN TUGAS BESAR II**  
**IF4021 PEMODELAN DAN SIMULASI**



Oleh:

Doddy Aditya Wiranugraha      13517008

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**  
**SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA**  
**INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG**

**2021**

## I. Deskripsi Model

### 1. Cluster

Cluster yang digunakan pada pemodelan ini memiliki garis berwarna kuning dengan bentuk persegi panjang sebesar 2 x radius.

### 2. Agent

Agent memiliki properties seperti num\_interact\_days (jumlah hari agent telah berinteraksi dengan agent lain yang memiliki kemungkinan terpapar COVID19), num\_treated\_days (jumlah hari agent telah dirawat setelah divonis positif COVID19), have\_vaccine? (agent telah menjalani vaksin atau belum), untreated? (agent belum menjalani perawatan), ever\_interact\_with\_positive? (apakah agent pernah berinteraksi dengan positif COVID19), ever\_pass\_cluster? (apakah agent pernah melewati area cluster).

Tipe agent yang digunakan pada pemodelan ini terbagi menjadi 3 yaitu:

#### a. Agent yang negatif COVID19

Agent ini memiliki warna hijau yang menandakan tidak terpapar COVID19.

#### b. Agent yang positif COVID19

Agent ini memiliki warna merah yang menandakan positif COVID19.

#### c. Agent yang pernah berinteraksi

Agent ini memiliki warna selain hijau dan merah yang menandakan pernah berinteraksi dengan agent lain yang memiliki kemungkinan positif COVID19.

### 3. Event Vaksinasi

Event ini dilakukan pada saat setup agent, dimana besaran populasi yang divaksin diawal simulasi ditentukan oleh nilai %vaccination yang ada pada slider.

### 4. Event Infeksi

Event ini akan melakukan pengecekan kepada agent yang pernah berinteraksi apakah agent tersebut berinteraksi di area cluster atau di luar area cluster. Setelah itu akan dilakukan pengecekan apakah agent tersebut pernah berinteraksi dengan agent lain yang terbukti divonis positif COVID19, jika terbukti benar maka setelah 14 hari status agent tersebut akan ditentukan dengan variable %infectiousness. Persentase ini bergantung pada tingkah laku agent, jika agent pernah melakukan interaksi dengan agent lain di area cluster maka nilai %infectiousness akan bertambah sebesar 10%, sedangkan jika agent telah divaksin maka kemungkinan terpapar COVID19 menjadi 5%.

### 5. Event Karantina

Event ini akan melakukan pengubahan properties agent yaitu untreated? menjadi bernilai false sehingga agent akan memiliki perilaku untuk tidak bergerak dan tidak dapat menginfeksi agent lainnya.

### 6. Event Penyembuhan atau Meninggal

Event ini akan melakukan pengecekan kepada agent yang terpapar COVID19 dan telah dirawat selama lebih dari atau sama dengan 28 hari apakah telah sembuh atau belum. Penentuan apakah agent tersebut sembuh atau belum bergantung pada variable %cure. Jika agent tersebut tidak sembuh maka akan ada penentuan apakah agent tersebut meninggal atau tidak. Penentuan apakah agent tersebut meninggal atau tidak bergantung pada variable %death.

## II. Source Code

```
globals [  
  populations  
  death  
  init_people  
  is_there_positive?  
  is_there_cluster?  
  cluster_coordinate  
  vaccine_quota  
]  
  
turtles-own [  
  num_interact_days  
  num_treated_days  
  have_vaccine?  
  untreated?  
  ever_interact_with_positive?  
  ever_pass_cluster?  
]  
  
to setup  
  clear-all  
  reset-ticks  
  set init_people []  
  set cluster_coordinate []  
  set vaccine_quota ((%vaccination * population / 100) - num_cluster)  
  create-turtles population  
  [  
    setxy random-xcor random-ycor  
    set shape "person"  
    set color green  
    set num_interact_days 0  
    set num_treated_days 0  
    set have_vaccine? false  
    set untreated? true  
    set ever_interact_with_positive? false  
    set ever_pass_cluster? false  
  ]  
  draw-grid  
  let cluster_left num_cluster  
  let colors base-colors  
  while [cluster_left > 0]  
  [  
    set is_there_cluster? false  
    ask turtle random population  
    [  
      foreach cluster_coordinate  
      [  
        [coordinate] ->  
        ifelse (abs ((item 0 coordinate) - (pxcor)) >= (2 * radius)) or (abs ((item 1 coordinate) -  
        (pycor)) >= (2 * radius))
```

```

    [
      ; do nothing
    ]
    [
      set is_there_cluster? true
    ]
  ]
  if not is_there_cluster?
  [
    draw-cluster pxcor pycor
    set cluster_left cluster_left - 1
    set cluster_coordinate lput (list pxcor pycor) cluster_coordinate
  ]
  set color one-of remove red remove green colors
  set colors remove color colors
  set init_people lput who init_people
]
]
vaccinate
set populations population
set death 0
set is_there_positive? false
end

to draw-grid
ask patches
[
  sprout 1
  [
    set color gray
    set heading 0
    fd 0.5
    rt 90
    pen-down
    repeat 4
    [
      fd 0.5 rt 90 fd 0.5
    ]
    die
  ]
]
end

to draw-cluster [cx cy]
ask patch cx cy
[
  sprout 1
  [
    set color yellow
    set heading 0
    fd radius
  ]
]

```

```

lt 90
pen-down
repeat 4
[
  fd radius
  lt 90
  fd radius
]
die
]
]
end

to vaccinate
while [vaccine_quota > 0]
[
  ask turtle random population
  [
    if (color != blue) and (not have_vaccine?)
    [
      set have_vaccine? true
      set vaccine_quota (vaccine_quota - 1)
    ]
  ]
]
end

to check_position [who_turtle]
foreach cluster_coordinate
[
  [coordinate] ->
  ask patch (item 0 coordinate) (item 1 coordinate)
  [
    sprout 1
    [
      set heading 0
      fd (radius - 0.5)
      lt 90
      fd (radius - 0.5)
      set heading 90
      let counter 1
      repeat (2 * radius)
      [
        if any? turtles-here with [who = who_turtle]
        [
          ask turtle who_turtle
          [
            set ever_pass_cluster? true
          ]
        ]
      ]
      repeat ((2 * radius) - 1)
    ]
  ]
]

```

```
[
  fd 1
  if any? turtles-here with [who = who_turtle]
  [
    ask turtle who_turtle
    [
      set ever_pass_cluster? true
    ]
  ]
]
]
ifelse (counter mod 2) != 0
[
  rt 90
  fd 1
  rt 90
]
[
  lt 90
  fd 1
  lt 90
]
set counter (counter + 1)
]
die
]
]
end
```

```

to infect
  set is_there_positive? false
  ask turtles with [color != green and color != red]
  [
    let current_turtle who
    let current_color color
    ask other turtles-here with [color = green]
    [
      set color current_color
      create-link-with turtle current_turtle
      let found? false
      check_position who
      if found?
      [
        set ever_pass_cluster? true
      ]
    ]
  ]
  ask link-neighbors
  [
    ask turtle who
    [
      if color = red

```

```

    [
        set is_there_positive? true
    ]
]
]
if is_there_positive?
[
    set ever_interact_with_positive? true
]
]
ask turtles with [(color != green and color != red) and num_interact_days >= 14]
[
    let infectiousness_rate %infectiousness
    ifelse ever_interact_with_positive?
    [
        if ever_pass_cluster?
        [
            set infectiousness_rate (infectiousness_rate + 10)
        ]
        if have_vaccine?
        [
            set infectiousness_rate 5
        ]
    ]
    ifelse random 100 < (infectiousness_rate)
    [
        set color red
    ]
    [
        ask my-links
        [
            die
        ]
        set color green
        set num_treated_days 0
        set num_interact_days 0
        set untreated? true
        set ever_interact_with_positive? false
        set ever_pass_cluster? false
    ]
]
[
    ask my-links
    [
        die
    ]
    set color green
    set num_treated_days 0
    set num_interact_days 0
    set untreated? true
    set ever_interact_with_positive? false
    set ever_pass_cluster? false

```

```

    ]
  ]
end

to cure
  ask turtles with [color = red and num_treated_days >= 28]
  [
    ifelse random-float 100 < %cure
    [
      ask my-links
      [
        die
      ]
      set color green
      set num_treated_days 0
      set num_interact_days 0
      set untreated? true
      set ever_interact_with_positive? false
      set ever_pass_cluster? false
    ]
    [
      if random-float 100 < %death
      [
        set populations (populations - 1)
        set death (death + 1)
        die
      ]
    ]
  ]
end

to treat
  ask turtles with [color = red and untreated?]
  [
    set untreated? false
  ]
end

to increment_num_days
  ask turtles with [color = red and not untreated?]
  [
    set num_treated_days (num_treated_days + 1)
  ]
  ask turtles with [color != green and color != red]
  [
    set num_interact_days (num_interact_days + 1)
  ]
end

to go

```



```

    if (count turtles with [color = red] = populations) or (count turtles with [color = green] =
populations) or (ticks > 14 and not any? turtles with [color = red]))
    [
        stop
    ]
    ask turtles with [color != red]
    [
        rt random-float 180 lt random-float 180 fd 1
    ]
    foreach init_people
    [
        ? -> ask turtle ?
        [
            if num_interact_days >= 14
            [
                set color red
                set init_people remove ? init_people
            ]
        ]
    ]
    infect
    treat
    cure
    increment_num_days
    tick
end

to-report %infected
    ifelse any? turtles
    [
        report count turtles with [color = red]
    ]
    [
        report 0
    ]
end

```

### III. Tampilan Layar Program

setup

go

population  
300

Jumlah populasi

%infectiousness 30

Tingkat penularan dalam persentase (%)

%cure 80

Tingkat penyembuhan dalam persentase (%)

%death 10

Tingkat kematian dalam persentase (%)

%vaccination 20

Tingkat vaksinasi dalam persentase (%)

radius 2.5

Radius cluster

num\_cluster 2

Jumlah cluster

