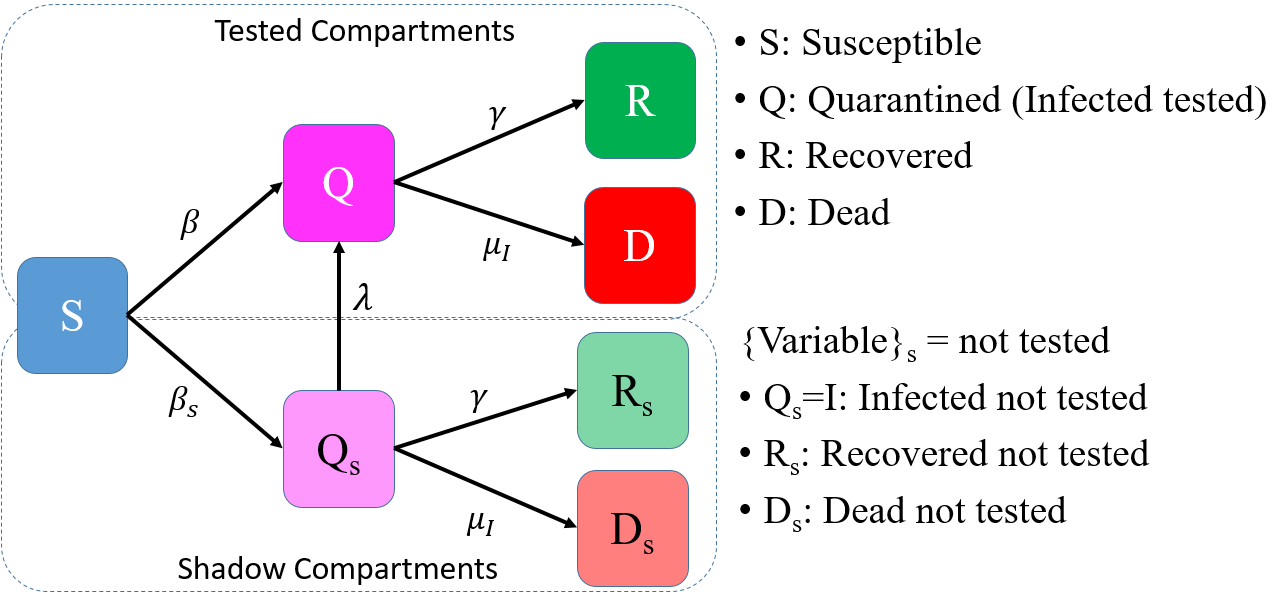
**Model SQRshadow**



Gambar 1. Model kompartemen SQRshadow disesuaikan dengan istilah baru di Indonesia

Secara matematis model kompartemen pada Gambar 1 direpresentasikan dengan tujuh persamaan dinamis berupa *ordinary differential equation* (ODE) sebagai berikut

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1) |
|  | (2) |
|  | (3) |
|  | (4) |
|  | (5) |
|  | (6) |
|  | (7) |

Nilai-nilai parameter model:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| hasil fitting |  |  |  |  |

angka reproduksi, range (0.5 – 6.0)

jumlah hari periode infectious (dapat menyebarkan virus), range (1.5 – 10)

jumlah hari pasien diisolasi hingga sembuh, range (7 - 50)

jumlah hari inkubasi hingga meninggal, range (6 - 41)

Sumber:

http://gabgoh.github.io/COVID/

<https://medicalxpress.com/news/2020-04-recover-coronavirus.html>

https://www.worldometers.info/coronavirus/coronavirus-death-rate/#days

Keterangan variabel:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | : | jumlah orang rawan terhadap infeksi (*susceptible*) |
|  | : | jumlah orang terkonfirmasi positif isolasi |
|  | : | jumlah orang yang sembuh dan memiliki imunitas (*recovered*) |
|  | : | jumlah orang yang meninggal setelah terinfeksi (*death*) |
|  | : | jumlah orang infectious namun tidak di-tes |
|  | : | jumlah orang yang sembuh dan memiliki imunitas (*recovered*) |
|  | : | jumlah orang yang meninggal setelah terinfeksi (*death*) |

Untuk melakukan *fitting* terhadap data istilah lama (s.d. 16 Juli 2020), digunakan persamaan berikut:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | = | PositifPerawatan + PositifIsolasiMandiri |
|  | = | Sembuh setelah terinfeksi |
|  | = | PositifMeninggal |

Kompartemen yang tidak memiliki data fitting diberi nilai awal pada kebijakan pertama sebagai berikut:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | = |  |

di mana adalah kebijakan pertama, dan adalah data *fitting* pertama.

Untuk kebijakan kedua hingga akhir, nilai awal kebijakan merupakan nilai terakhir data estimasi pada kebijakan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | = |  |
|  | = |  |
|  | = |  |
|  | = |  |

**Perhitungan Angka Reproduksi R0**

Kompartemen yang merupakan *disease compartment* adalah kompartemen &. Persamaan & a dapat didekomposisi menjadi Persamaan (8),

|  |  |
| --- | --- |
|  | (8) |

di mana:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (9) |
|  | (10) |
|  | (11) |

Linearisasi dengan Jacobian

|  |  |
| --- | --- |
|  | (12) |
|  | (13) |

*Next generation matrix*

|  |  |
| --- | --- |
|  | (14) |

*Eigenvalue* dari *next generation matrix*

|  |  |
| --- | --- |
|  | (15) |

Akar-akar persamaan:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (16) |

Angka reproduksi

|  |  |
| --- | --- |
|  | (17) |

**Diskretisasi Model dengan Forward Euler Method untuk Extended Kalman Filter**

|  |  |
| --- | --- |
|  | (18) |
|  | (19) |
|  | (20) |
|  | (21) |
|  | (22) |
|  | (23) |
|  | (24) |

**Linearisasi Model dengan Ekspansi Deret Taylor dan Jacobian**

|  |  |
| --- | --- |
|  | (25) |

di mana adalah matriks Jacobian dari :

|  |  |
| --- | --- |
|  | (26) |

di mana:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (27) |
|  | (28) |
|  | (29) |
|  | (30) |
|  | (31) |
|  | (32) |
|  | (33) |
|  | (34) |
|  | (35) |
|  | (36) |
|  | (37) |