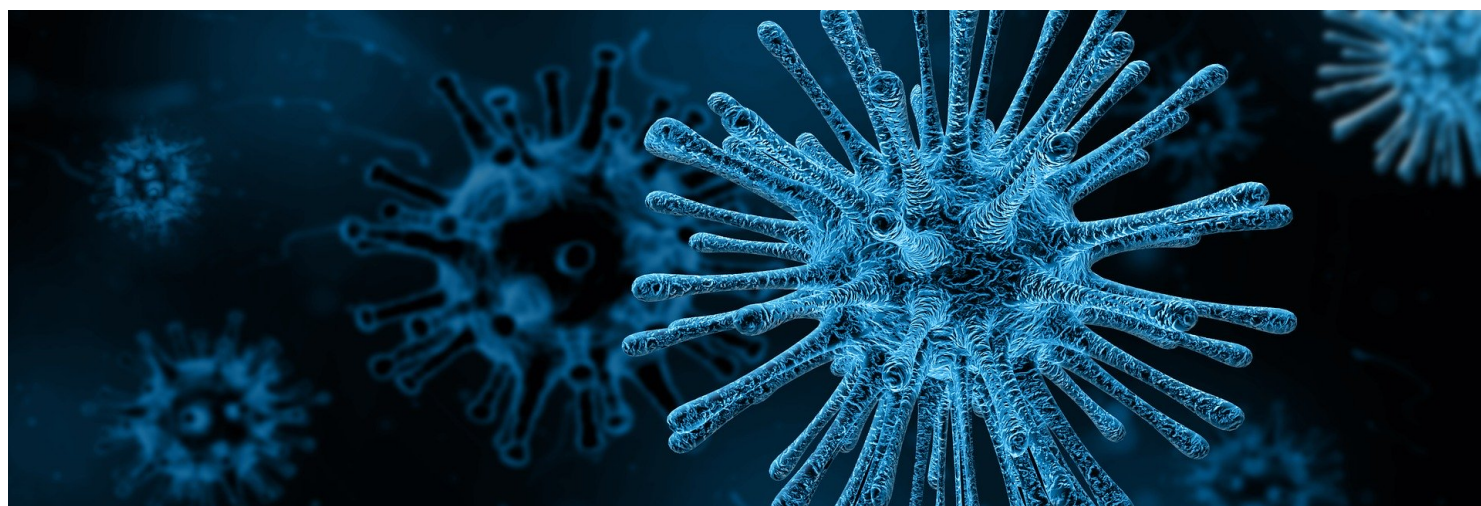




CAREERS



Perang Melawan COVID-19 Menggunakan Matematik: Model SIR.

Info COVID-19



by Saiful Bahari — 04/05/2020 in Berita & Peristiwa, Isu Semasa, Matematik

👍 0 🗨️ 0 💬 0



[LAMAN UTAMA](#)[SIAPA KAMI](#)[F.A.Q](#)[KATEGORI](#) [PENGIKLANAN](#)[SAINS SHOP](#) [CAREERS](#)

Marcapada sedang hangat membicarakan penularan wabak COVID-19. Dalam menangani wabak ini, beberapa persoalan penting perlu dijawab untuk penyediaan dan penyusunan strategi yang efektif. Antaranya ialah:

- Berapakah jumlah bakal pesakit yang perlu dirawat?
- Berapakah bilangan alat bantuan pernafasan yang akan diperlukan untuk pesakit kronik?
- Bilakah waktu kemuncak paling ramai pesakit COVID-19?
- Berapa lamakah masa yang diambil untuk jumlah pesakit berkurangan sehingga kawasan tertentu bebas daripada wabak ini?

Bagi menjawab persoalan di atas, para penyelidik seantero dunia misalnya seperti di China, Jepun, Amerika Syarikat, Itali, Iran dan Senegal menggunakan model SIR [1-6].

Apakah model SIR?

Mula diperkenalkan pada tahun 1927 oleh Kermack dan McKendrick [7], model SIR merupakan model matematik yang terkenal dalam menjangkakan pola penyebaran penyakit berjangkit. Model ini telah digunapakai secara meluas untuk menangani penyebaran penyakit seperti influenza, denggi dan SARS. Bukan itu sahaja, model matematik yang dibina dalam bentuk persamaan perbezaan ini juga turut diaplikasikan bagi tujuan lain seperti pemasaran tular, rangkaian media sosial, penyebaran virus komputer dan jangkaan rasional dalam bidang ekonomi [8].

Model Asas SIR

Berdasarkan model ini, sesuatu populasi boleh dibahagikan kepada 3 kelompok:



[LAMAN UTAMA](#)[SIAPA KAMI](#)[F.A.Q](#)[KATEGORI](#) [PENGIKLANAN](#)[SAINS SHOP](#) [CAREERS](#)

tetapi tidak dijangkiti. Perubahan kelompok yang terdedah berkadar langsung dengan interaksi di antara kelompok terdedah dan kelompok dijangkiti.

2. *Infected* (Dijangkiti).

Kelompok yang terdedah dan kemudian dijangkiti. Pertambahan atau penurunan kelompok yang dijangkiti berhubung kait dengan kadar kebolehjangkitan dan kadar pemulihan.

3. *Recovered* (Pulih).

Kelompok yang telah dijangkiti dan berjaya pulih sepenuhnya setelah menerima rawatan. Model ini mengandaikan mereka tidak akan dijangkiti semula. Kelompok ini bertambah mengikut masa berdasarkan kadar pemulihan.

Berikut merupakan model asas SIR dalam persamaan matematik



 dt

$$\frac{dI}{dt} = aSI - bI,$$

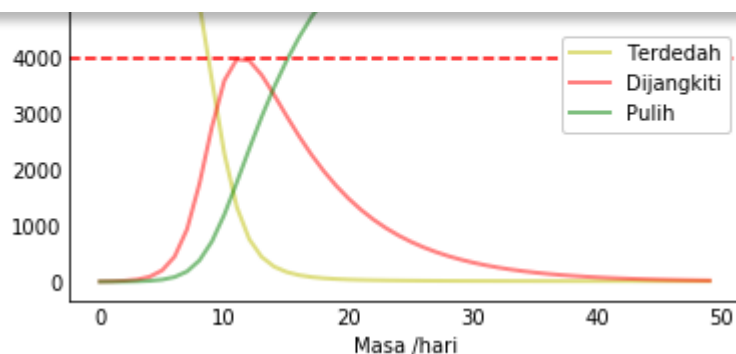
$$\frac{dR}{dt} = bI.$$

di mana t mewakili masa, a mewakili parameter kebolehhangkitan, manakala b mewakili kadar pemulihan.

Penyelesaian Model Asas SIR

Antara keadah berangka yang boleh digunapakai bagi menyelesaikan sistem persamaan pembezaan seperti model SIR ialah kaedah Euler dan kaedah Runge-Kutta. Pada masa ini, banyak aplikasi web yang tersedia dan boleh digunakan secara percuma untuk menjalankan simulasi ringkas berasaskan model SIR. [9-11].





Contoh suatu penyelesaian model asas SIR.

Berdasarkan rajah yang diberikan, kita dapat lihat jangkakan jumlah pesakit mencecah 4000 orang manakala waktu kemuncak penyebaran berlaku sekitar hari ke-11 atau 12. Di samping itu, masa yang diambil untuk semua pesakit pulih sepenuhnya adalah sekitar 50 hari.

Terdapat beberapa persoalan yang tidak dapat dijawab oleh model asas SIR seperti:

- Bagaimanakah sekiranya terdapat pesakit yang telah sembuh dan dijangkiti semula?
- Apakah impak kemunculan kluster baru ketika wabak hampir pulih?
- Sejauh manakah keberkesanan perintah berkurung, penjarakan sosial, penutupan atau pembukaan semula sekolah?
- Berapakah anggaran jumlah alat bantuan pernafasan yang diperlukan bagi merawat pesakit kronik?

Dalam mempertimbangkan persoalan di atas, para penyelidik telah mengembangkan model asas SIR dengan mengambilkira faktor-faktor berkaitan. Maka, terlahirlah pelbagai model lanjutan SIR seperti SEIR, SEIRD, dan SEIARD.

Kesimpulan



[LAMAN UTAMA](#)[SIAPA KAMI](#)[F.A.Q](#)[KATEGORI](#) [PENGIKLANAN](#)[SAINS SHOP](#) [CAREERS](#)

penyebaran penyakit-penyakit berjangkit termasuk COVID-19.

Rujukan

1. Wu, J. T., Leung, K., Bushman, M., Kishore, N., Niehus, R., de Salazar, P. M., ... & Leung, G. M. (2020). Estimating clinical severity of COVID-19 from the transmission dynamics in Wuhan, China. *Nature Medicine*, 1-5.
2. Kurita, J., Sugawara, T., & Ohkusa, Y. Effect of emergency declaration for the COVID-19 outbreak in Tokyo, Japan in the first.
3. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/covid-data/forecasting-us.html>
4. Gaeta, G. (2020). Data analysis for the COVID-19 early dynamics in Northern Italy. *arXiv preprint arXiv:2003.02062*.
5. Zahiri, A., RafieeNasab, S., & Roohi, E. (2020). Prediction of Peak and Termination of Novel Coronavirus Covid-19 Epidemic in Iran. *medRxiv*.
6. Ndiaye, B. M., Tendeng, L., & Seck, D. (2020). Analysis of the COVID-19 pandemic by SIR model and machine learning technics for forecasting. *arXiv preprint arXiv:2004.01574*.
7. Kermack, W. O., & McKendrick, A. G. (1927). A contribution to the mathematical theory of epidemics. *Proceedings of the royal society of london. Series A, Containing papers of a mathematical and physical character*, 115(772), 700-721.
8. Rodrigues, H. S. (2016). Application of SIR epidemiological model: new trends. *arXiv preprint arXiv:1611.02565*.
9. <https://alhill.shinyapps.io/COVID19seir/>
10. <https://c2m-africa.shinyapps.io/togo-covid-shiny/>
11. https://tinu.shinyapps.io/Flatten_the_Curve/

Kredit Foto : [lewuathe](#)



[LAMAN UTAMA](#)[SIAPA KAMI](#)[F.A.Q](#)[KATEGORI](#) ▾[PENGIKLANAN](#)[SAINS SHOP](#) ▾[CAREERS](#)

Facebook Comments Plugin

Tags: [Dr Nurul Farahain Mohammad](#) [Info COVID-19](#)[Jabatan Sains Pengkomputeran dan Teori](#) [Model SIR](#)[Universiti Islam Antarabangsa Malaysia](#)

Share

Tweet

Share



Previous Post

**Pengumpulan Semen Terbaik
Daripada Baka Ulung Bagi
Permanian Beradas Lembu**

Next Post

**Jangkitan Virus Korona pada Haiwan
dan Manusia**

**Saiful Bahari**

Related Posts

