



ITS
SEMANGAT
BARU

M



EKF - Prediction

Helisyah Nur Fadhillah
Prof. Dr. Erna Apriliani, M.Si
Dr. Didik Khusnul Arif, M.Si

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
(ITS)**

Surabaya - Indonesia



www.its.ac.id

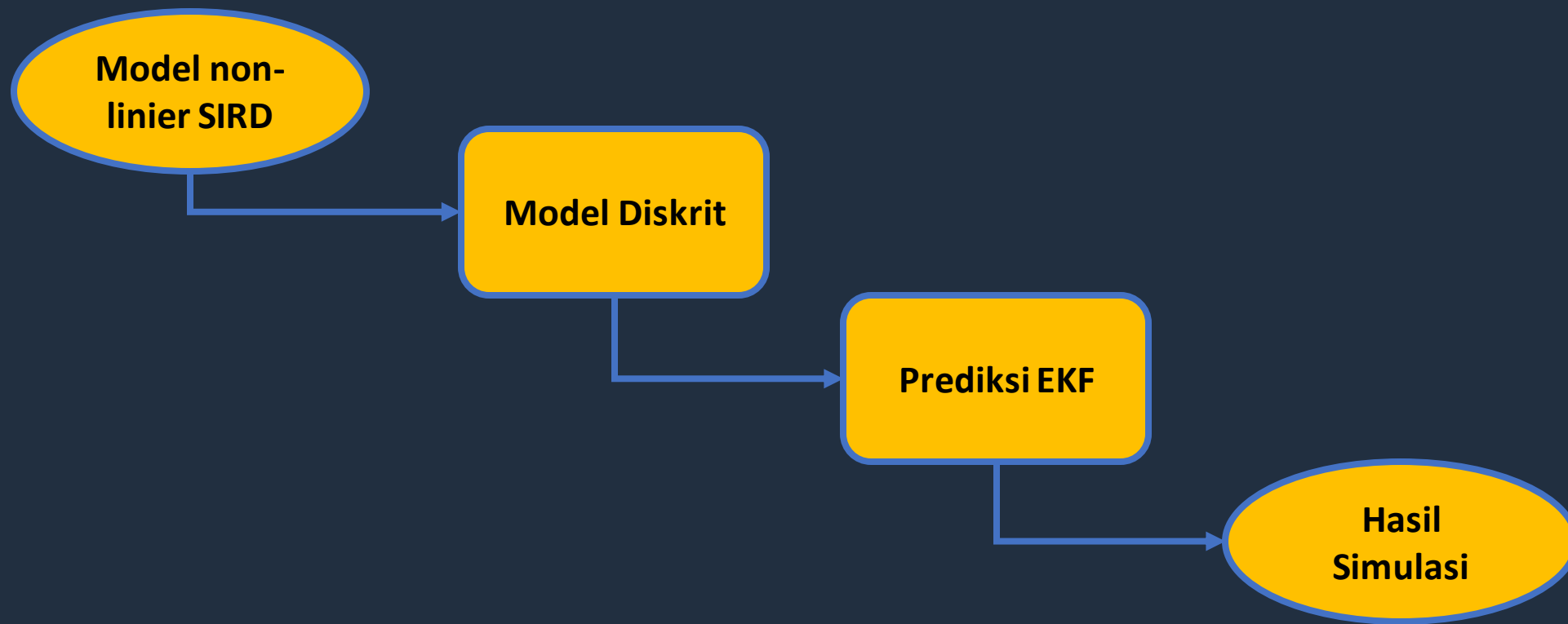


EKF

- Extended Kalman Filter (EKF) adalah modifikasi dari metode Kalman Filter (KF) yang digunakan untuk estimasi nilai dari sistem dinamik stokastik non-linier.
- Jika dalam KF, model sistem yang digunakan adalah linier, maka dalam EKF, pelinieran hanya dilakukan untuk memperoleh matriks A yang digunakan dalam menghitung kovariansi pada tahap prediksi.
- Pada KF dan EKF, keduanya dapat melakukan prediksi satu langkah waktu kedepan (one step ahead) berdasarkan model matematika.
- Model SIRD merupakan model sistem non-linier sehingga pada kasus ini digunakan EKF untuk prediksi yang disebut **EKF-Prediction**.



Flowchart EKF-Prediction pada Model SIRD





Model SIRD

$$\frac{dS}{dt} = -rSI$$

$$\frac{dI}{dt} = rSI - (a + d)I$$

$$\frac{dR}{dt} = aI$$

$$\frac{dD}{dt} = dI$$

Hasil Diskritisasi

$$S_{k+1} = -r_k S_k I_k \Delta t + S_k$$

$$I_{k+1} = [r_k S_k I_k - (a_k + d_k) I_k] \Delta t + I_k$$

$$R_{k+1} = a_k I_k \Delta t + R_k$$

$$D_{k+1} = d_k I_k \Delta t + D_k$$

Titik Setimbang

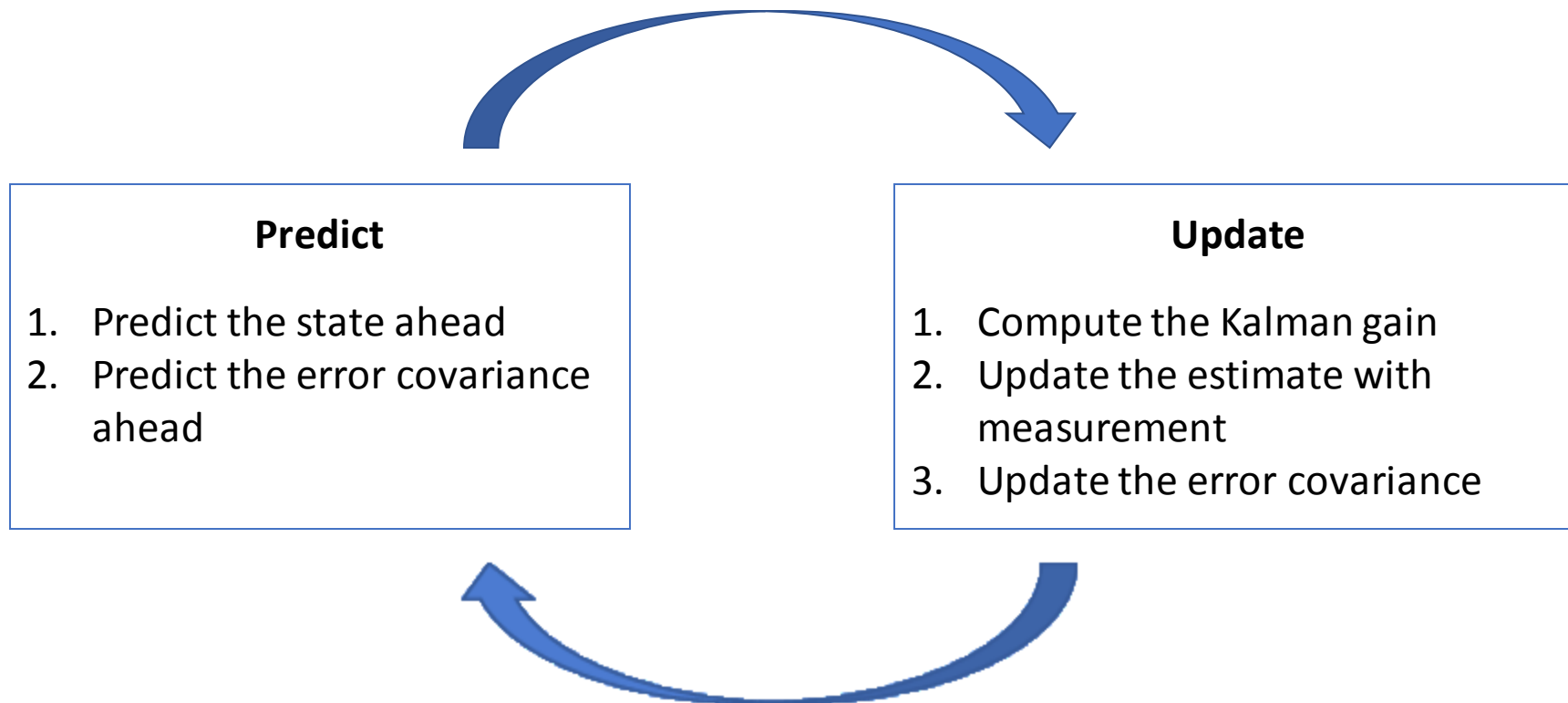
$$(S, I, R, D) = \left(\frac{a+d}{r}, 0, 0, 0 \right)$$

Model Linier

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -(a+d) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & a & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & d & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

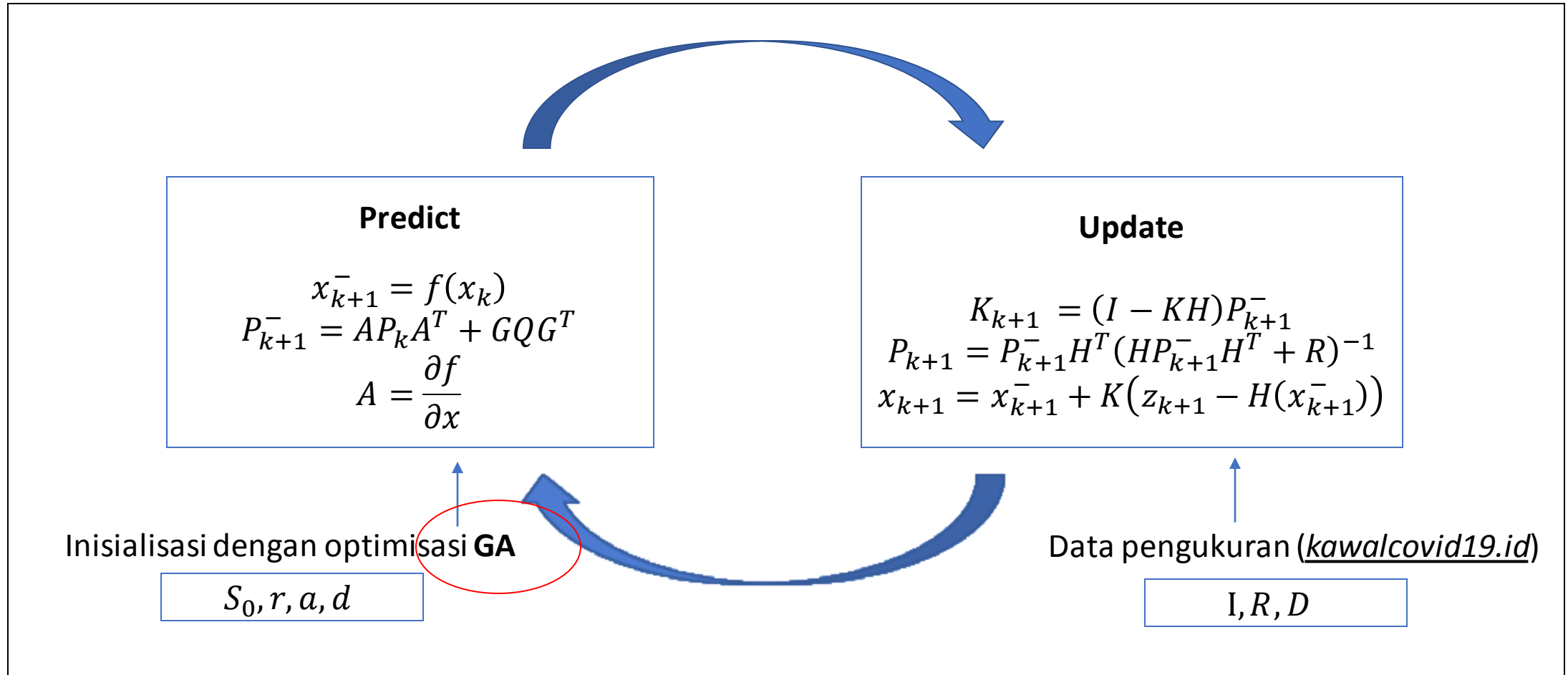


Algoritma Kalman Filter

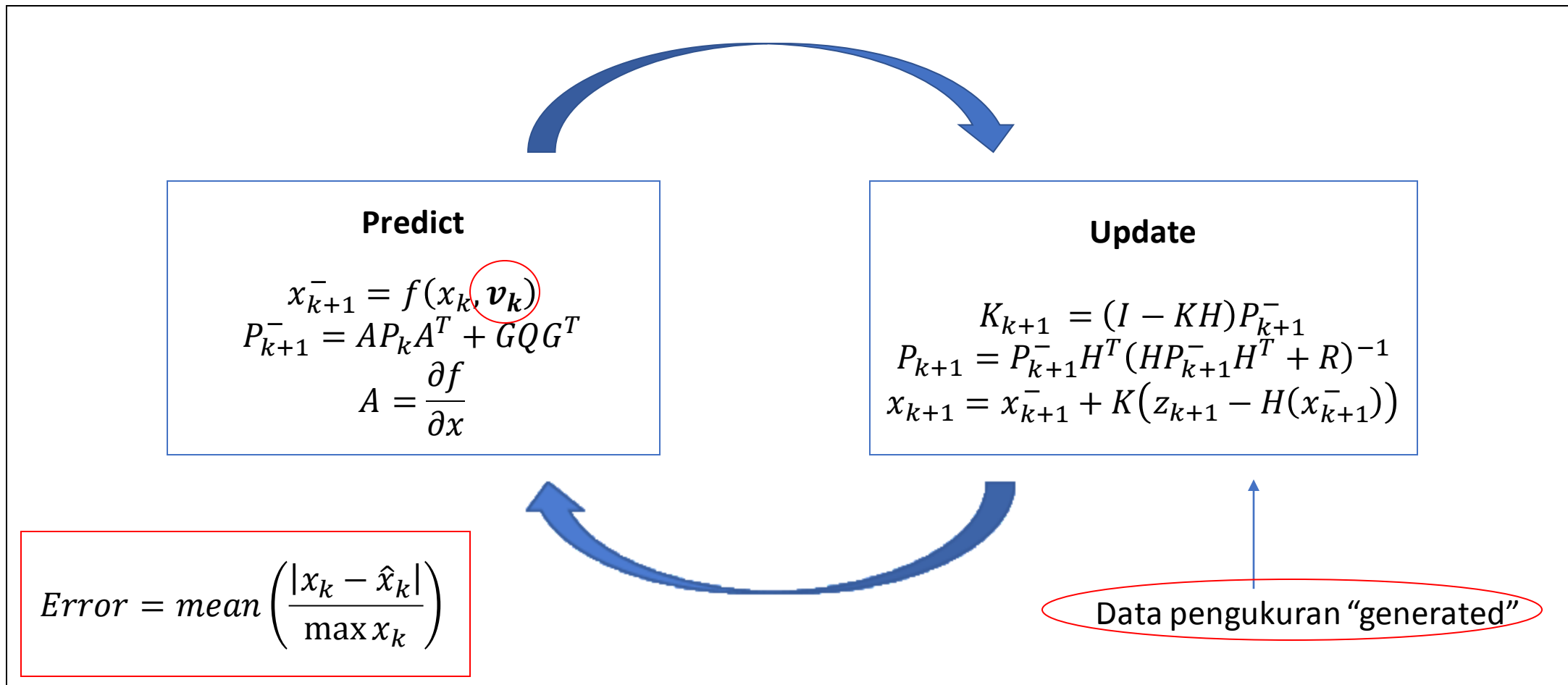




Algoritma EKF pada penyebaran Covid19



EKF-Prediction penyebaran Covid19





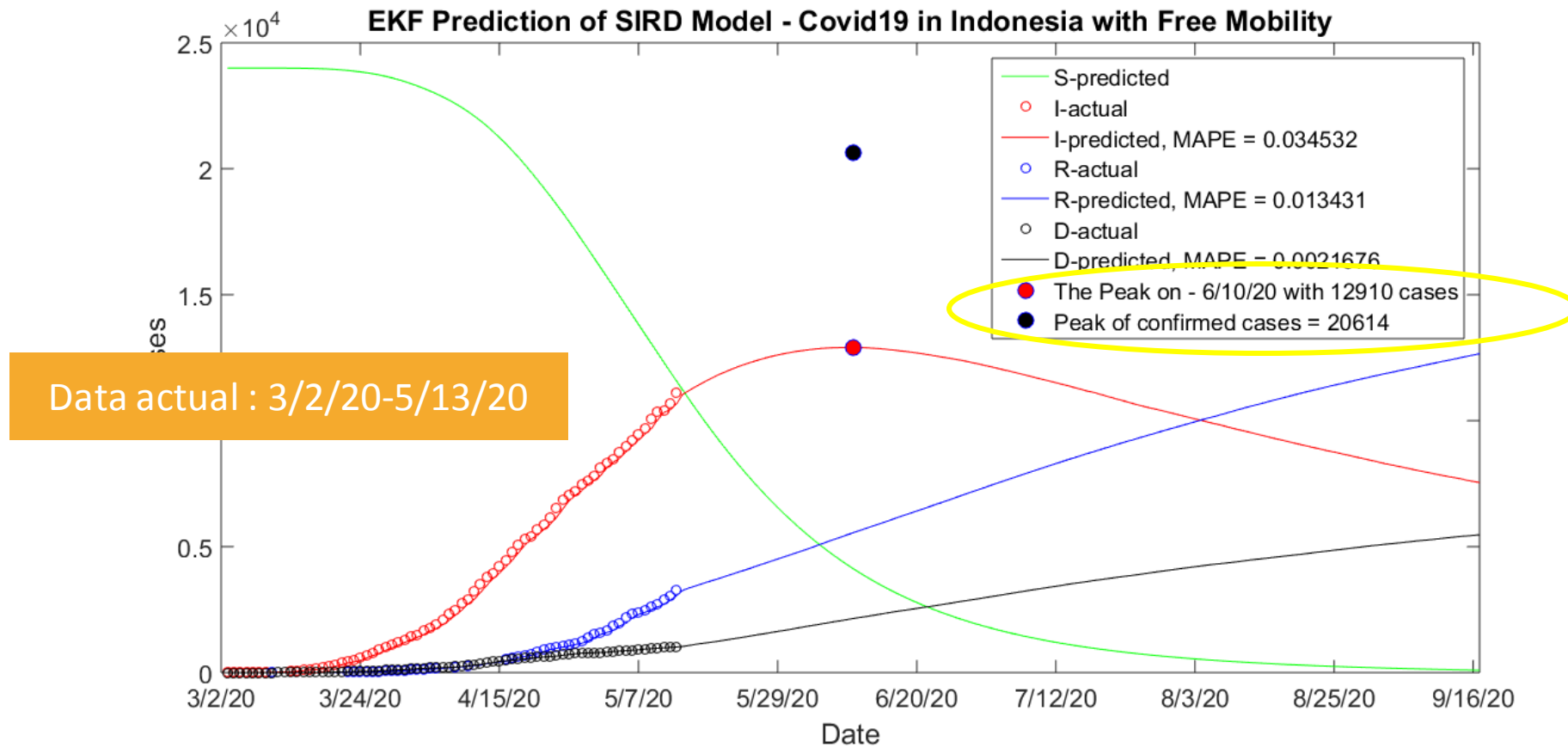
ITS
SEMANGAT
BARU



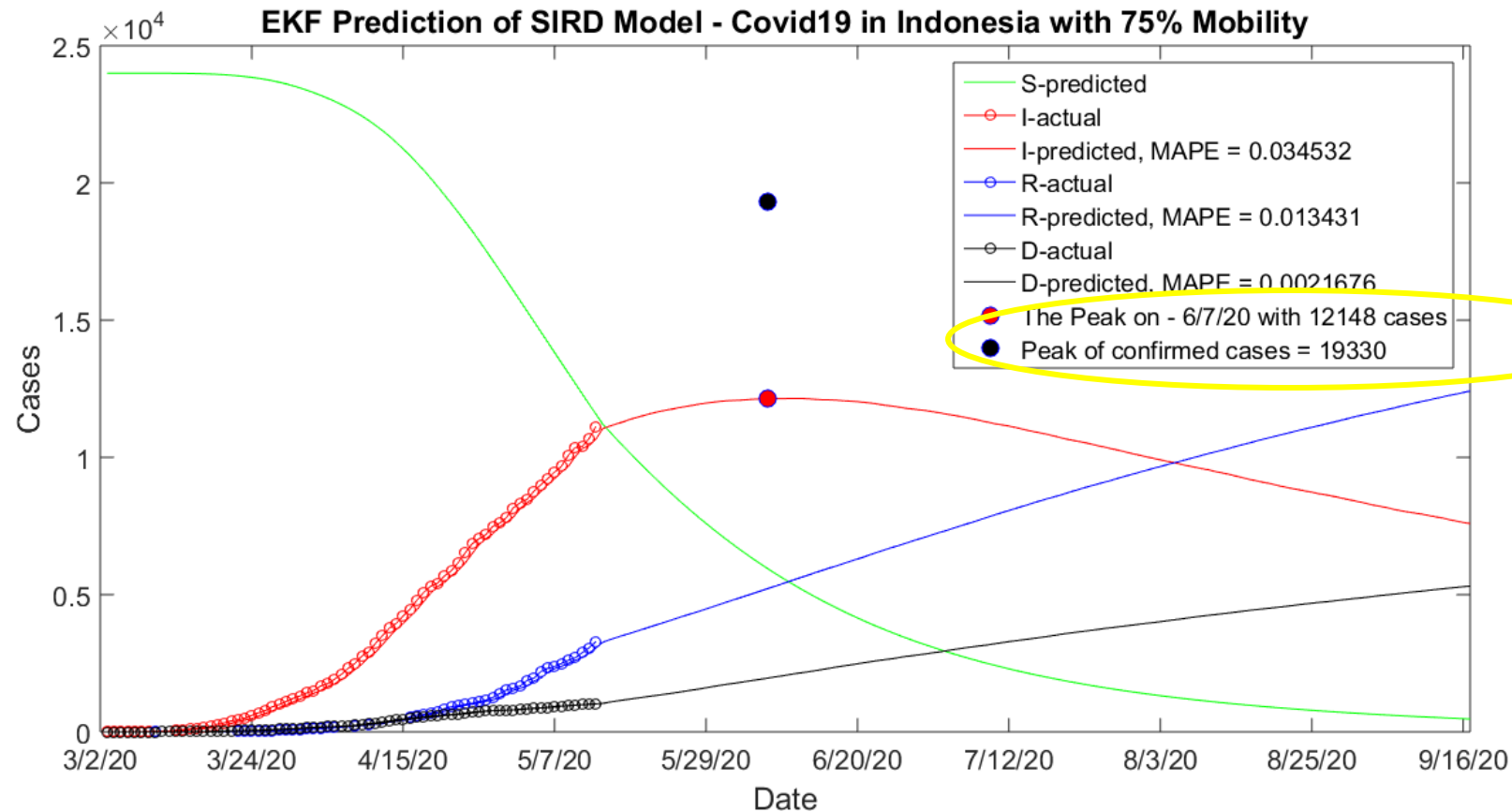
Bagaimana penyebaran Covid19 di Indonesia



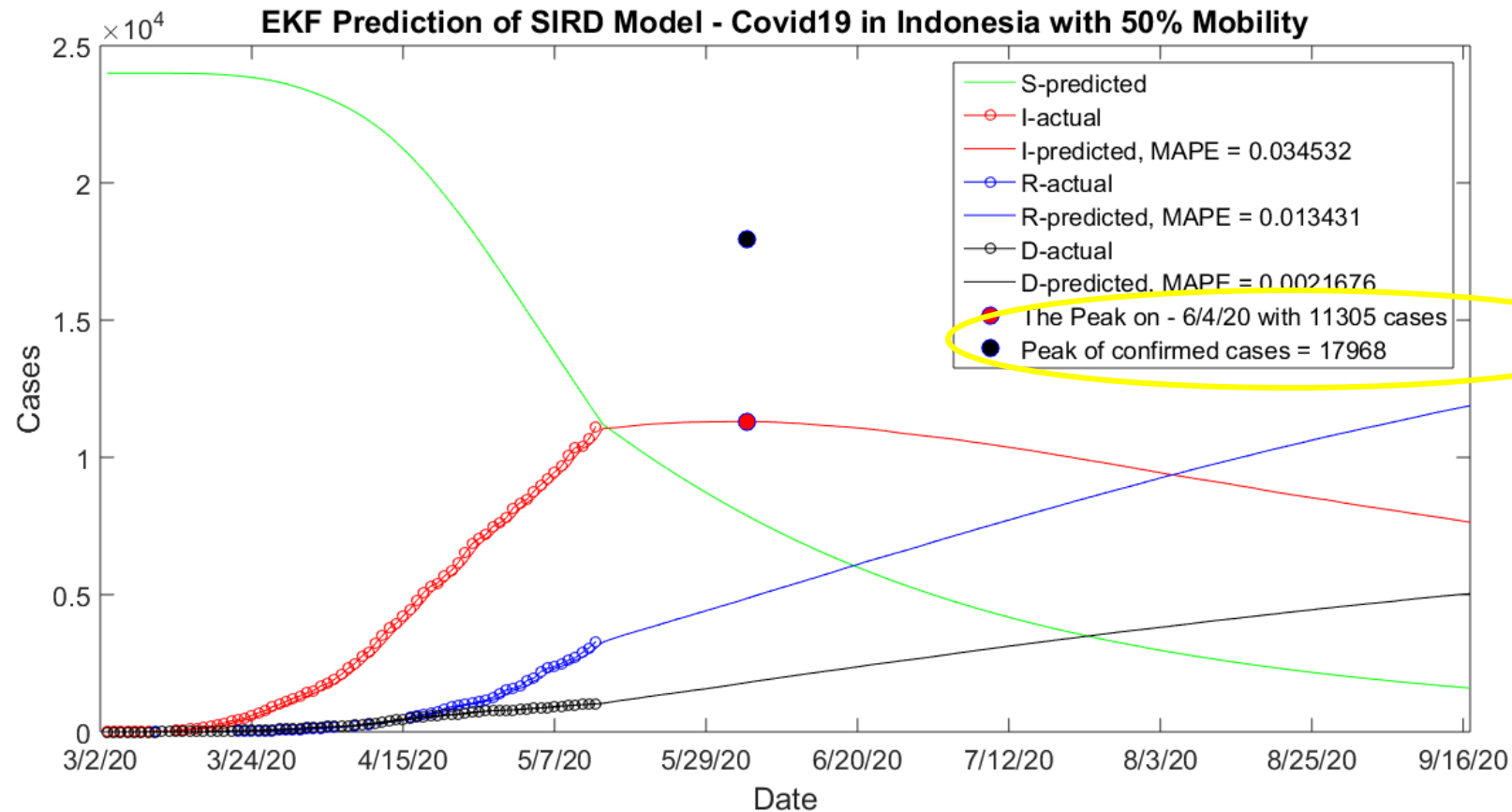
Hasil Simulasi Penyebaran Covid19 di Indonesia



Hasil Simulasi Penyebaran Covid19 di Indonesia

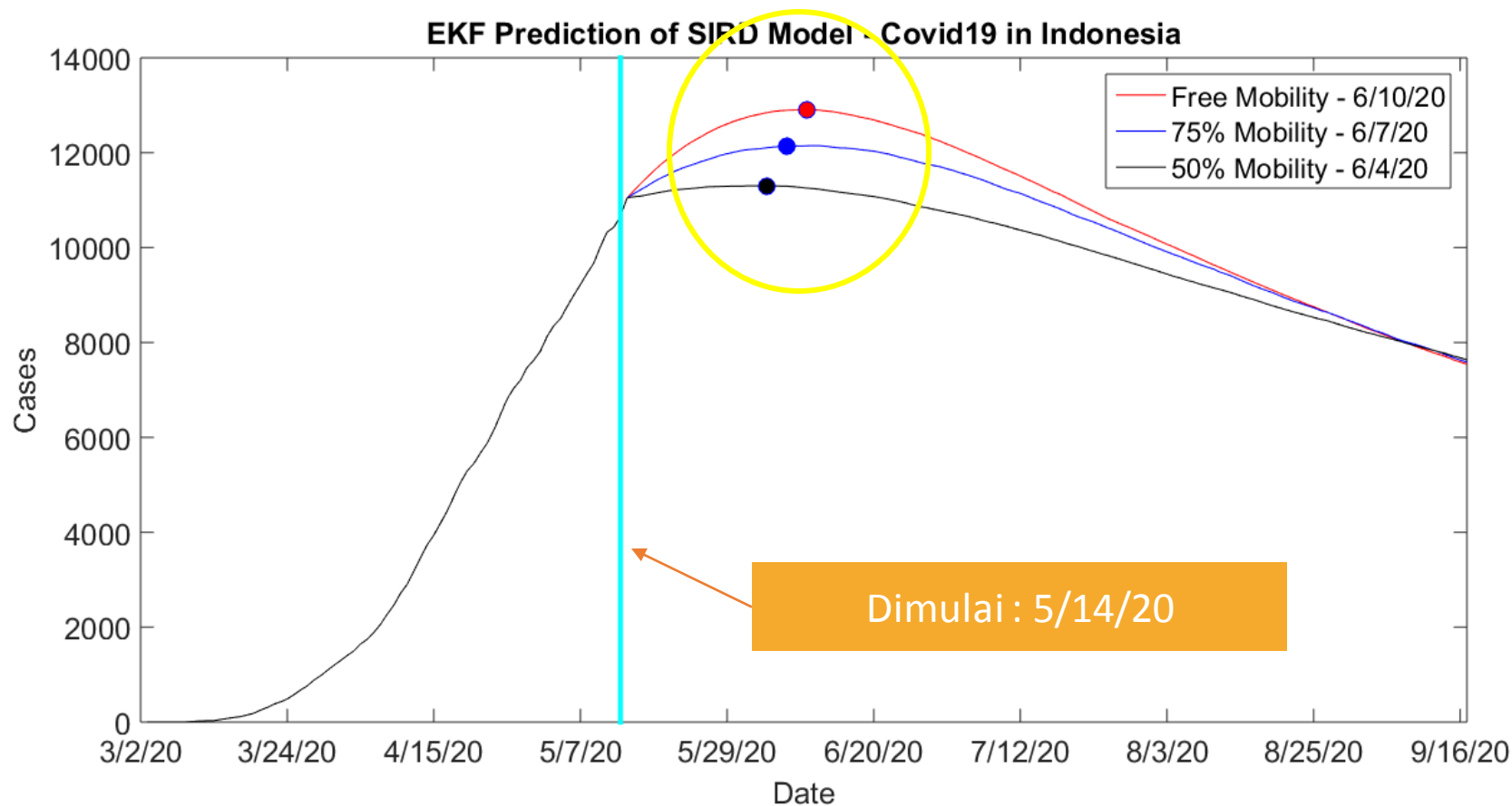


Hasil Simulasi Penyebaran Covid19 di Indonesia





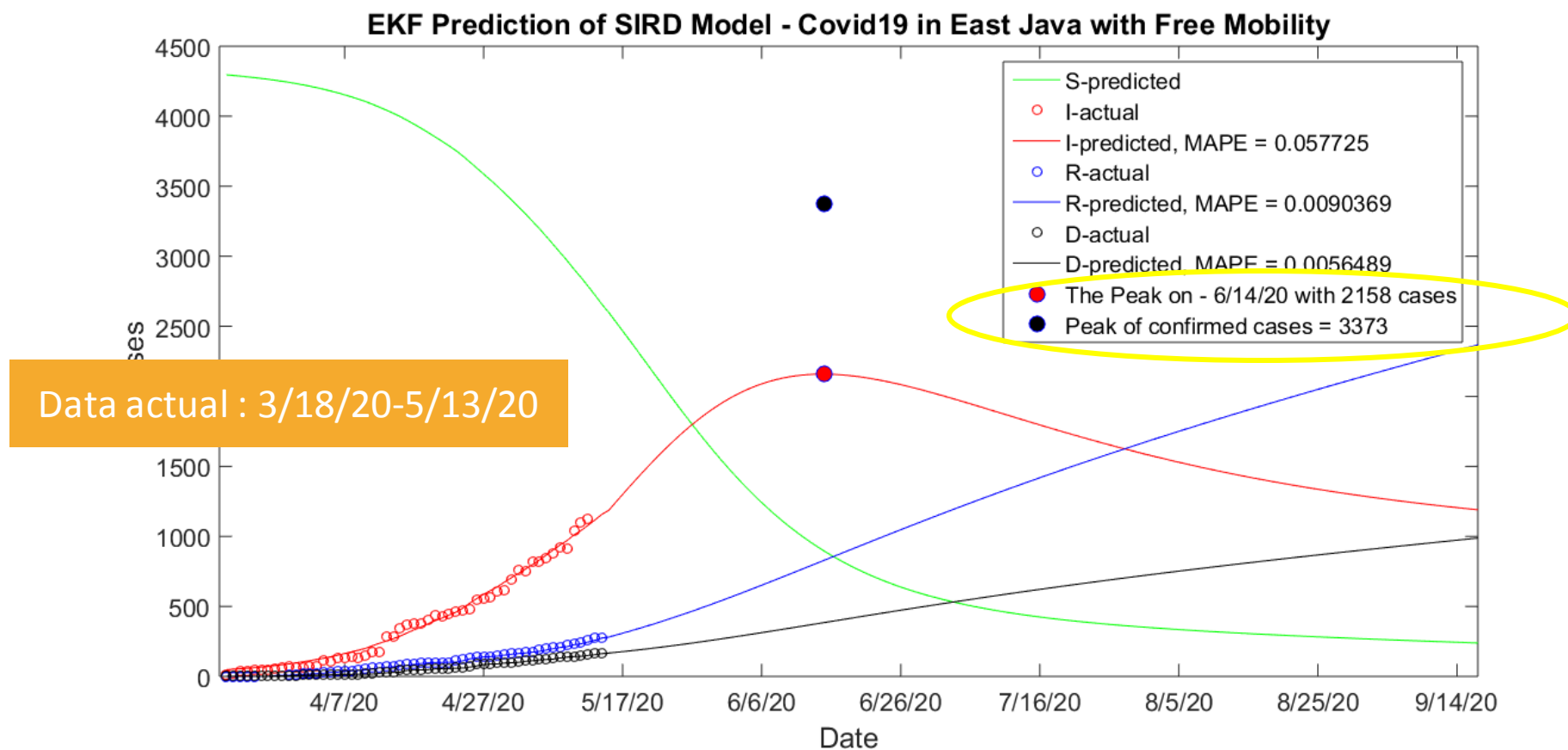
Penyebaran Covid19 di Indonesia



Bagaimana penyebaran Covid19 di Jawa Timur



Hasil Simulasi Penyebaran Covid19 di JaTim





ITS
SEMANGAT
BARU

M

Terima Kasih

