

FILTER KALMAN DAN APLIKASINYA

Oleh:
Afandhi
033114019

ABSTRAK

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk menjelaskan bagaimana bentuk umum persamaan filter Kalman linier dan non linier, serta menjelaskan penerapan dari filter Kalman.

Filter Kalman adalah metode rekursif yang digunakan untuk menghitung taksiran optimum dari vektor kedudukan dengan cara meminimumkan nilai tengah galat kuadrat/ *Mean Square Error (MSE)* berdasarkan semua data yang tersedia. Berdasarkan model ruang kedudukan terdapat dua metode filter Kalman yaitu filter Kalman linier dan filter Kalman non linier. Terdapat dua metode filter Kalman non linier yaitu *Extended Kalman Filter* dan *Unscented Kalman Filter*. Filter Kalman dalam penaksiran terdiri dari dua tahapan yaitu tahap prediksi dan tahap pembaharuan.

Bentuk umum persamaan filter Kalman linier adalah (1) persamaan prediksi yaitu $\mathbf{a}_{t|t-1} = E_{t-1}(\alpha_t) = \mathbf{T}_t \mathbf{a}_{t-1} + \mathbf{c}_t$ dan $\mathbf{P}_{t|t-1} = \mathbf{T}_t \mathbf{P}_{t-1} \mathbf{T}_t^T + \mathbf{R}_t \mathbf{Q}_t \mathbf{R}_t^T$, (2) persamaan pembaharuan yaitu $\mathbf{a}_t = \mathbf{a}_{t|t-1} + \mathbf{K}_t \mathbf{v}_t$ dan $\mathbf{P}_t = \mathbf{P}_{t|t-1} - \mathbf{K}_t \mathbf{Z}_t \mathbf{P}_{t|t-1}$. Persamaan *Extended Kalman Filter* adalah (1) persamaan prediksi yaitu $\hat{\mathbf{a}}_{t|t-1} = \mathbf{t}_t(\hat{\mathbf{a}}_{t-1})$ dan $\mathbf{P}_{t|t-1} = \mathbf{T}_t \mathbf{P}_{t-1} \mathbf{T}_t^T + \mathbf{R}_t \mathbf{Q}_t \mathbf{R}_t^T$, (2) persamaan pembaharuan yaitu $\hat{\mathbf{a}}_t = \hat{\mathbf{a}}_{t|t-1} + \mathbf{K}_t [\mathbf{y}_t - \mathbf{z}_t(\hat{\mathbf{a}}_{t|t-1})]$ dan $\mathbf{P}_t = \mathbf{T}_t (\mathbf{I} - \mathbf{K}_t \mathbf{Z}_t) \mathbf{P}_{t|t-1} \mathbf{T}_t^T + \mathbf{Q}_t$. Sedangkan persamaan *Unscented Kalman Filter* adalah (1) persamaan prediksi yaitu $\mathbf{a}_{t|t-1} = \sum_{i=0}^{2L} \eta_i^i \chi_{t|t-1}^i$ dan $\mathbf{P}_{t|t-1} = \sum_{i=0}^{2L} \eta_i^i [\chi_{t|t-1}^i - \mathbf{a}_{t|t-1}][\chi_{t|t-1}^i - \mathbf{a}_{t|t-1}]^T$, (2) persamaan pembaharuan yaitu $\mathbf{a}_t = \mathbf{a}_{t|t-1} + \mathbf{K}_t (\mathbf{y}_t - \hat{\mathbf{y}}_t)$ dan $\mathbf{P}_t = \mathbf{P}_{t|t-1} - \mathbf{K}_t \mathbf{P}_{z,z_t} \mathbf{K}_t^T$. Penerapan filter Kalman linier dalam skripsi ini digunakan untuk menaksir sistem kedudukan dari masalah navigasi kendaraan dan filter Kalman non linier digunakan untuk menaksir sistem kedudukan dari motor sinkron yang berfase ganda dengan magnet tetap.