BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

Penulisan tugas akhir ini membahas penyelesaian sistem kendali optimal dengan penurunan barang. Dalam penelitian ini akan dilakukan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Diketahui persamaan diferensial dinamik untuk penurunan barang pada Persamaan (2.18) sebagai berikut:
$$\dot{I} = P(t) - D(t) + v(t)I(t) \qquad t \in [t_1, T].$$
dan fungsi tujuan untuk kasus penurunan barang waktu berhingga pada Persamaan (2.13) sebagai berikut:
$$J(t_0) = \phi\big(\boldsymbol{x}(T_f), T_f\big) + \int_{t_0}^{T_f} \varphi\,(\boldsymbol{x}(t), \boldsymbol{u}(t), t)dt.$$
2. Dibentuk persamaan Hamilton berdasarkan diferensial dinamik dan fungsi tujuan pada langkah no 1 dengan persamaan Hamilton sebagai berikut:
$$H(\boldsymbol{x}, \boldsymbol{u}, t) = \varphi(\boldsymbol{x}, \boldsymbol{u}, t) + \boldsymbol{\lambda}^T(t) f(\boldsymbol{x}, \boldsymbol{u}, t).$$
Selanjutnya, dibentuk persamaan *state*, *costate* dan persamaan *stationer* dari persamaan Hamilton dengan persamaan sebagai berikut:

   Persamaan *State* : $\dot{\boldsymbol{x}}(t) = \frac{\partial H}{\partial \boldsymbol{\lambda}} = A\boldsymbol{x}(t) + B\boldsymbol{u}(t).$

   Persamaan *Costate* : $-\dot{\boldsymbol{\lambda}}(t) = \frac{\partial H}{\partial \boldsymbol{x}} = \frac{\partial \boldsymbol{f}^T}{\partial \boldsymbol{x}}\boldsymbol{\lambda}(t) + \frac{\partial \varphi\,(\boldsymbol{x}, \boldsymbol{u}, t)}{\partial \boldsymbol{x}}(t).$

   Persamaan *Stasioner* : $0(t) = \frac{\partial H}{\partial \boldsymbol{u}} = \frac{\partial \varphi\,(\boldsymbol{x}, \boldsymbol{u}, t)}{\partial \boldsymbol{u}}(t) + \frac{\partial \boldsymbol{f}^T}{\partial \boldsymbol{u}}\boldsymbol{\lambda}(t).$
3. Didefinisikan Persamaan (2.20) sebagai berikut:
$$D(t) - P(t) + v(t)I(t) > 0 \qquad t \in [t_1, T].$$
4. Kemudian dibentuk fungsi lagrangenya :
$$L = \varphi(x, u, t) + (\lambda - \mu)g.$$
5. Selanjutnya berdasarkan langkah no 2, 3 dan 4, diperoleh persamaan diferensial untuk kasus persediaan dengan penurunan barang.
6. Berdasarkan langkah no 5 diperoleh solusi untuk persamaan diferensial dilangkah no 5 sebagai fungsi kendali.

7. Selanjutya fungsi kendali pada langkah no 6 disubsitusi ke persamaan diferensial dinamik dilangkah no 1, selanjutnya dianalisa kestabilan.