

PERANCANGAN KONTROL DENGAN TOLERANSI KEGAGALAN AKTUATOR RUDDERVATOR PADA PESAWAT TERBANG TANPA AWAK KELAS *MEDIUM ALTITUDE LONG ENDURANCE*

¹Robby Azhari Ahmad, ¹Augie Widyotriatmo, ²Ony Arifianto

¹KK Instrumentasi & Kontrol, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Bandung

²Fakultas Teknologi Mesin & Dirgantara, Institut Teknologi Bandung



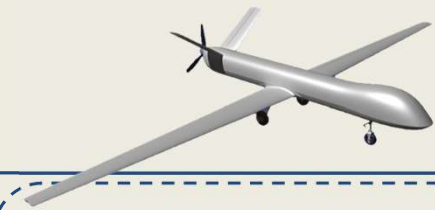
PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sistem kontrol modern pada pesawat semakin canggih dengan penambahan fungsi untuk peningkatan *reliability* fungsi kontrol terbang pesawat udara, memberikan solusi untuk prosedur keselamatan (*Safety*) terhadap kegagalan aktuator kontrol, meningkatkan kinerja sistem kontrol dengan mengoptimalkan sinyal kontrol dan pergerakan aktuator.

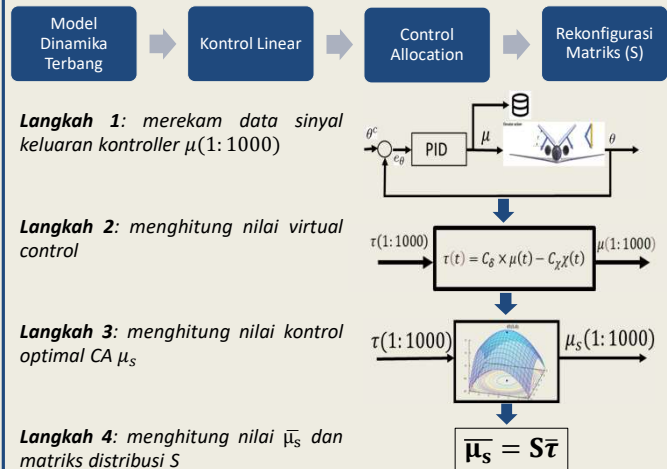
Tujuan

- Merancang sebuah sistem kontrol PTTA MALE yang dapat memberikan toleransi apabila terjadi kegagalan fungsi pada aktuator.
- Melakukan simulasi pada beberapa kasus kegagalan untuk menguji perilaku sistem kontrol.



METODOLOGI

Control Allocation, yaitu metode untuk mendistribusikan sinyal keluaran pengontrol sesuai dengan kebutuhan effort kontrol terhadap kemampuan setiap aktuator yang bekerja secara bersama.

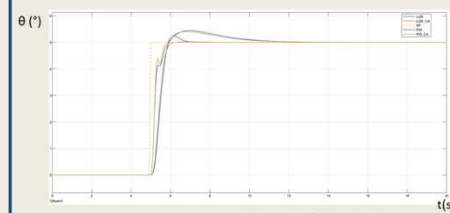


KESIMPULAN

Telah dirancang kendali longitudinal PTTA MALE untuk kontrol pitch angle hold dengan control allocation untuk mengakomodir kegagalan fungsi ruddervator yang dapat memberikan nilai tambah terhadap kinerja berupa nilai Integral Time Absolute Error (ITAE) yang lebih baik pada kontrol PID maupun kontrol LQR. Kinerja kontrol linear yang dikombinasi dengan Control Allocation (CA) mempunyai pengaruh lebih signifikan pada saat terjadi kegagalan fungsi pada ruddervator. Kasus kegagalan ganda menghasilkan gangguan tetap yang cukup besar, dikarenakan respon bidang kendali lateral-directional yang tidak dikontrol menyebabkan kontrol sudut pitch (θ) menjadi tidak terkendali dengan baik.

HASIL DAN ANALISIS

Seluruh Aktuator Normal



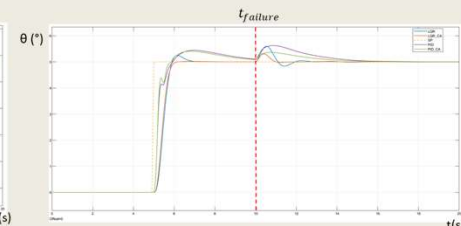
Matriks Distribusi

$$S = \begin{bmatrix} -0.8 & -0.7 & -0.8 & -0.7 \end{bmatrix}$$

	ITAE
PID	16,95
PID-CA	15,31
LQR	13,48
LQR-CA	11,94

Kasus Kegagalan Ruddervator:

- inner left jammed +10° ($t = 10$ s)



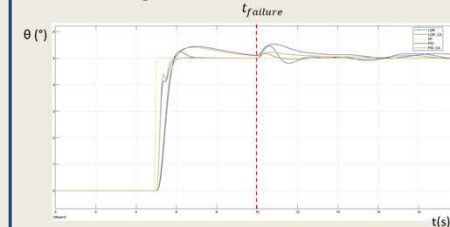
Matriks Distribusi

$$S = \begin{bmatrix} 0 & -1.3 & -0.9 & -0.9 \end{bmatrix}$$

	ITAE
PID	34,98
PID-CA	25,31
LQR	19,3
LQR-CA	14,2

Kasus Kegagalan Ruddervator:

- Outer Left jammed +30°, $t = 10$ s
- Inner Right Jammed -20°, $t = 10$ s



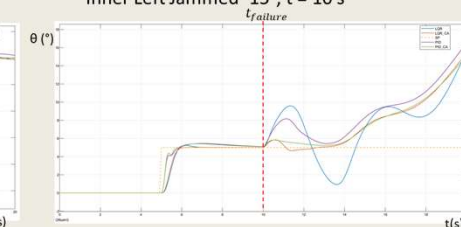
Matriks Distribusi

$$S = \begin{bmatrix} -1.4 & 0 & 0 & -1.64 \end{bmatrix}$$

	ITAE
PID	27,3
PID-CA	18,37
LQR	38,43
LQR-CA	21,64

Kasus Kegagalan Ruddervator:

- Outer Left jammed -15°, $t = 10$ s
- Inner Left Jammed -15°, $t = 10$ s



Matriks Distribusi

$$S = \begin{bmatrix} 0 & 0 & -1.8 & -1.8 \end{bmatrix}$$

	ITAE
PID	604,2
PID-CA	526,5
LQR	681,6
LQR-CA	535,6