

Muhammad Raihan Azhari

2006468320

Tugas Individu 02 - Sistem-Siber Fisik 01

Jawaban

1. Sistem siber-fisik yang berkontribusi terhadap jatuhnya pesawat Boeing 737 Max dengan maskapai Lion Air dan Ethiopian Air adalah karena kegagalan sensor MCAS sensor (Maneuvering Characteristics Augmentation System). MCAS merupakan software yang terhubung ke sensor sudut serang yang terdapat di bagian kiri pesawat. Ketika pesawat berada pada kondisi sudut serang yang terlalu besar di kecepatan tertentu, pesawat dapat mengalami kondisi stall. MCAS seharusnya berfungsi untuk menurunkan hidung pesawat (nose down) dengan sedikit memutar stabilisator trim horizontal ketika mengalami kondisi tersebut. Pada tujuan pembuatannya, MCAS digunakan untuk membantu pilot menstabilkan pesawat untuk mencegah kondisi stall, namun pada kecelakaan Boeing 737 MAX ini, sistem sensor mengalami kegagalan yang menyebabkan pesawat secara otomatis mengalami *nose down* hingga akhirnya terjatuh.
2. Kegagalan sistem siber-fisik kasus Lion Air sensor sudut terang mengalami kerusakan sehingga sensor tanpa sengaja mengaktifkan MCAS yang menyebabkan pesawat mengalami nose down secara otomatis dan pilot tidak bisa mengendalikan pesawat sampai akhirnya terjatuh. Selain itu, pilot tidak dilakukan pelatihan oleh Boeing dalam hal pengendalian sistem MCAS, sehingga pilot tidak mengetahui keberadaan dari sistem MCAS di pesawatnya. Kasus lain juga dialami beberapa pilot yang mengudarai pesawat Boeing 737 Max dimana pesawat secara tiba-tiba mengalami nose-down secara otomatis.
Dalam kasus jatuhnya pesawat Ethiopian Air, MCAS kembali mengalami error dengan mendorong pesawat kebawah dengan kuat. Tetapi, pilot telah mengikuti prosedur yang diberikan boeing dengan manonaktifkan MCAS. Namun, kegagalan MCAS tersebut telah menyebabkan pesawat melaju dengan kecepatan tinggi dan gaya yang terjadi di *trim* terlalu besar. Hal ini menyebabkan pilot tidak bisa mengembalikan *trim* ke posisi normal sehingga pesawat terus menukik hingga akhirnya jatuh.
3. Perbaikan terhadap sistem emebeded tersebut:
 - a) Memperbaiki serta mengembangkan program pada MCAS.
 - b) Menggiatkan proses testing terhadap kinerja MCAS dan sensornya untuk mengetahui *bug* yang mungkin terdapat pada sitem ini.
 - c) Menambah sensor sudut terang menjadi dua (pada bagian kanan dan kiri pesawat). Hal ini dikarenakan, apabila hanya terdapat sebuah sensor dan sensor tersebut mengalami kerusakan (dikarenakan tertabrak burung, balon, daln lain lain), maka sensor akan mengirimkan sinyal palsu ke MCAS.
 - d) Mengadakan simulasi terbang dan pelatihan tambahan tentang MCAS terhadap pilot.

Referensi:

- Downfall: The Case Against Boeing. 2022. [video] Directed by R. Kennedy. Netflix.