

# KAJIAN KERUSAKAN *MICROSWITCH* TIPE AC-110172 PADA *CARGO DOOR SYSTEM* PESAWAT CN-235

Abdul Halim<sup>1</sup>, Heni Puspita<sup>2</sup>  
 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
 Universitas Nurtanio Bandung

## ABSTRAKSI

Pesawat terbang adalah alat transportasi udara yang dianggap sangat efisien hingga saat ini. Berdasarkan fungsinya, pesawat terbang dapat dikategorikan sebagai versi sipil dan versi militer.

Bagi pesawat sipil, terdapat *cargo door* yang berfungsi sebagai pengangkut barang dan penumpang. Sementara bagi pesawat militer, *cargo door* dapat berfungsi sebagai *Aerial Delivery System* ( ADS ), *Low Altitude Parachute Extract System* ( LAPES ). Kemudian melakukan tindakan pertolongan bagi satu daerah yang terkena musibah dalam bentuk *Medical Evacuation* ( MEDEVAC ).

Pada *Cargo Door System*, terdapat komponen *electrical* yang berfungsi sebagai pemutus atau penghubung aliran listrik dengan tenaga atau gerakan yang sedikit saja sudah dapat bekerja, komponen ini disebut *Microswitch* tipe AC-110172. Pada saat penulis melakukan penelitian dengan para ahli mengenai kerusakan pada *micro switch*, menemukan beberapa penyebab, salah satunya adalah terbentuknya *air bubble*.

*Air bubble* terjadi karena tekanan hisap *hydraulic pump* terlalu rendah, sehingga menimbulkan atau menghasilkan gelembung-gelembung udara didalamnya. Gelembung-gelembung ini akan terbawa aliran *fluid* sampai akhirnya berada pada daerah yang mempunyai tekanan lebih besar. Keadaan ini diketahui melalui getaran dan suara yang berisik yang terjadi pada *ramp door lock actuator* yang artinya sedang terjadinya proses tumbukan-tumbukan atau hentakan keras akibat adanya *air bubble* sehingga menyebabkan tidak bekerjanya *micro switch* karena mengalami kerusakan dan tidak dapat memberikan informasi melalui menyalanya lampu indikator pada *cargo door control panel* bahwa *cargo door* telah bekerja secara optimal.

Dalam hal ini, penulis memiliki solusi yang kiranya dapat membantu dalam menyelesaikan permasalahan pada *micro switch* tipe AC-110172( konvensional ) yang terkadang selalu terjadi pada *Cargo Door System*, yaitu menggantinya dengan *proximity switches system* yang memanfaatkan media sinyal inframerah sebagai sensornya.

## Pendahuluan

*Cargo Door System* CN-235 bekerja membuka pintu *cargo* berdasarkan *sequences* atau urutan yang dimulai dari *ventral door* membuka keatas, *ramp door lock actuator* membuka pengait ( *hook / locking* ) dan *ramp door actuator* membuka ke bawah ( *horizontal position / ground position* ). Dalam melakukan *sequences* tersebut, terdapat

komponen *electrical* yang berfungsi sebagai pemutus atau penghubung aliran listrik sehingga bekerjanya *Cargo Door System* bergantung pada kontrol kerja dan optimalnya setiap komponen. Komponen tersebut bekerja memanfaatkan tenaga mekanik yang dihasilkan pada setiap *actuating system*, sehingga apabila *actuating system* bekerja menarik atau mendorong,

maka secara langsung akan menekan komponen ini dan memutuskan atau menghubungkan aliran listrik dari satu komponen menuju komponen yang lainnya, komponen ini disebut juga dengan *microswitch*.

Dalam pengoperasiannya, *microswitch* mengalami kegagalan fungsi karena tidak bekerja memutuskan aliran listrik saat pengoperasian membuka pengait pada *ramp lock door actuator*. Hal ini menyebabkan *Cargo Door System* tidak dapat beroperasi untuk membuka pintu *ramp door* dan berdampak pada *sequence* atau proses membuka selanjutnya.

#### **Rumusan Masalah**

Salah satu masalah yang kadang muncul pada pesawat CN-235 adalah pada *Cargo Door System*. *Cargo Door System* yang dimaksud lebih terfokus pada sensornya dan sensor yang digunakan adalah jenis *Microswitch* dengan P/N AC-110172 buatan Crouzet.

*Microswitch* pada *Cargo Door System* pesawat CN-235 selalu melakukan kegiatan mekanikal membuka atau menutup. Pada pelaksanaannya mendapati beberapa kemungkinan yang menyebabkan *microswitch* mengalami kerusakan, salah satu diantaranya adalah terbentuknya *air bubble* yang menyebabkan hentakan secara keras dan tiba-tiba pada *ramp door lock actuator*, sehingga mengakibatkan kerusakan pada *microswitch* saat pengait atau *hock* bekerja

menekan *microswitch* dan memutus aliran listrik.

#### **Instalasi Dan Lokasi Cargo Door System**

*Cargo Door System* pada pesawat terbang CN-235 merupakan sebuah pintu yang terpasang pada bagian belakang atau ekor ( *empenage* ) pesawat, dengan tujuan memudahkan barang ( *cargo* ) maupun akses yang dimasukkan atau dikeluarkan dari pesawat untuk diterbangkan dari satu tempat ke tempat yang lain. *Cargo Door System* terdiri dari dua pintu atau bagian yang terpisah satu sama lain dan dapat dioperasikan sesuai dengan kebutuhan, seperti membuka ( *retract* ) *ramp door* secara menyeluruh ( *fully open* ) sampai ke *ground*, kemudian dapat membuka ( *retract* ) secara rata ( *horizontal open* ).

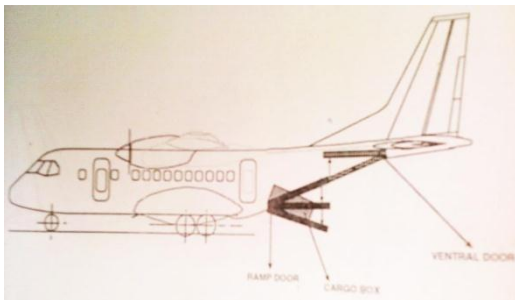
*Cargo Door System* pada pesawat jenis ini memiliki dua pintu yang saling terhubung satu sama lain, masing-masing *ventral door* dan *ramp door*.

*Ventral door* adalah pintu *cargo* yang terpasang pada bagian atas dari *Cargo Door System*. *Ventral door* beroperasi (membuka) dengan ditarik secara *hydraulic* oleh *ventral door actuator*. Sedangkan *ramp door* adalah pintu *cargo* yang terpasang pada bagian bawah dari *Cargo Door System*. *Ramp door* beroperasi ( membuka ) didorong secara *hydraulic* oleh *ramp door actuator* setelah terlebih dahulu dibuka *locking hook* yang juga dibuka secara *hydraulic*.

Adapun jenis membuka secara posisi penuh ( *fully open* ) atau secara posisi rata (

*horizontal open* ) tergantung kebutuhan. Jika untuk *dropping* barang seperti LAPES, ADS dan MEDEVAC ( *military version* ), maka sebelum dioperasikan *Cargo Door System* terlebih dahulu di atur keposisi horizontal ( *horizontal open* ).

Seperti dijelaskan sebelumnya, kelebihan dari *Cargo Door System* pesawat CN-235 adalah dapat dioperasikan dengan dua versi, yaitu *horizontal open*( *retract* ) secara rata atau *fully open* ( *retract* ) secara menyeluruhsampai ke *ground*.



Gambar instalasi dan posisi dari pada *Cargo Door System* dapat dilihat seperti gambar 1:

### Pembahasan

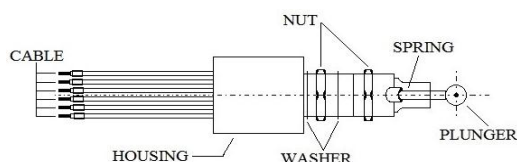
*Microswitch* adalah sebuah komponen *electricity* yang berfungsi dengan hanya gerakan tertentu sudah dapat bekerja atau beroperasi sebagai alat pemutus atau penghubung arus listrik. Dalam hal ini *microswitch* juga berperan sebagai sensor. *Microswitch* digunakan untuk membatasi suatu gerakan dengan memutuskan atau menghubungkan aliran listrik secara otomatis berdasarkan gerakan itu sendiri tanpa digerakkan oleh manusia, oleh karena itu pada *Cargo Door System*, *microswitch* dipasang sesuai peruntukannya.

*Microswitch* normalnya akan "ON" atau "OFF" karena adanya *spring* atau pegas, maka apabila *plunger* ditekan akan terdorong kebawah atau keatas melawan *spring* dan akan memutuskan atau menghubungkan arus dari "in" ke "out" atau sebaliknya. Jika *plunger* dilepaskan maka *switch* akan "ON" atau "OFF" kembali.

Dalam sejarahnya, *microswitch* terus mengalami perkembangan baik bentuk fisik maupun sistem kerja ( *operation* ). *Microswitch* yang digunakan di pesawat CN-235 khususnya untuk *Cargo Door System* adalah merupakan *microswitch* berteknologi konvensional, karena teknologi terakhir telah menggunakan sensor jarak artinya bukan lagi yang memerlukan suatu mekanikal sebagai media "ON-OFF" atau sebaliknya.

*Microswitch* yang dipasang di pesawat CN-235 adalah merupakan *microswitch* produk dari vendor CROUZET, yang *part number*-nya dirubah oleh PT. DI menjadi apa yang disebut sebagai *accessories number* atau disingkat AC, dan *microswitch* ini dialokasikan pada AC NO. 110172.

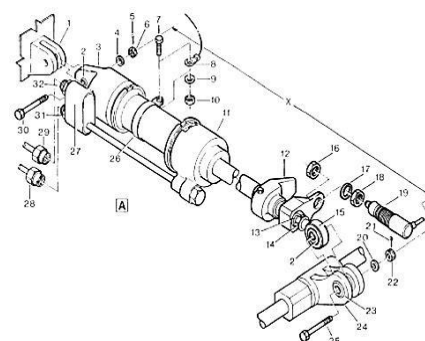
Gambar 2 dibawah ini merupakan gambar bentuk fisik dari pada *microswitch* tipe AC-110172 yang penulis peroleh dari *Engineering Data Management* (EDM). EDM merupakan sebuah divisi yang bertugas *release* *input* data dokumen dan *drawing* pesawat dan juga menyimpan berkas dokumen dan *drawing* pesawat tersebut ( seperti lemari arsip ).

Gambar 2 *Microswitch* AC-110172

### Pengkajian Kerusakan *Microswitch* Tipe AC-110172

Sebagai dasarnya *microswitch* beroperasi dengan sistem *electrical* yang didapat dari *busbar* sebesar 28VDC. Kemudian memanfaatkan kerja dari pada *actuating system* yang terdapat pada *cargo door system*, diantaranya *ventral door actuating system*, *ramp door lock actuating system*, *ramp door actuating system* dan *telescopic rod actuating system*. *Microswitch* bekerja dengan memanfaatkan gerakan mekanik menutup (*closing cargo door*) atau membuka (*opening cargo door*) dalam melaksanakan fungsinya sebagai sensor yang mengindikasikan bahwa *cargo door* telah dalam kondisi *horizontal open* atukah *fully open*.

Permasalahannya adalah rusaknya *microswitch* (MB 25) pada LH *ramp door lock actuator* yang menyebabkan tidak bekerjanya *ramp door lock actuator* untuk menghubungkan atau memutuskan aliran listrik saat *ramp door* akan dibuka, sehingga proses membuka *ramp door* tidak dapat terlaksana akibat adanya kesalahan yang terjadi tersebut.

Gambar 3 *Ramp Door Lock Actuator* – Remove / Installation

### Penanggulangan Kerusakan *Microswitch* Tipe AC-110172

#### 1. Perbaikan Kerusakan

Untuk menanggulangi kesalahan yang terjadi pada *ramp door lock actuator* tersebut yaitu dengan cara mengganti semua komponen yang mengalami kerusakan dengan komponen baru (*serviceable*) yang mempunyai kesamaan dengan komponen sebelumnya atau *Part Number* ( *P/N* ) yang sama. Tetapi yang paling utama adalah mengenai penggantian *microswitch* tipe AC-110172 yang berfungsi sebagai pemutus atau penghubung aliran listrik untuk memberikan informasi ke *cargo door control panel* bahwa dalam proses *unlocking* pengait sudah selesai dilaksanakan dan telah selesai dalam proses kerja yang maksimal kemudian memutuskan atau menghubungkan arus listrik dari MB23, MB24, MB25 dan MB26 pada *ramp door lock*

*actuator* menuju MB30 dan MB31 yang terdapat pada *ramp door actuator* sebagai tahapan selanjutnya dalam mengoperasikan membuka atau menutup *Cargo Door System*.

## 2. Tes Fungsi

Setelah dilakukan perbaikan dengan mengganti *microswitch* pada MB25 yang mengalami kerusakan pada *ramp door lock actuator*, langkah selanjutnya adalah melakukan *functional test* pada *microswitch* tersebut untuk lebih meyakinkan bahwa *microswitch* dapat beroperasi dengan tepat saat melakukan kegiatan membuka atau menutup dan memberikan informasi berupa menyalanya legen “UNLOCKED”, yang berarti *microswitch* telah siap untuk melakukan operasi kembali.

Pengetesan saat dilakukan di *shop* adalah dengan cara melakukan *continuity test* melalui *pin connector* yang menghubungkan antara *microswitch* MB23 dengan MB24, MB24 dengan MB25, MB25 dengan MB26. Apabila saat melakukan *continuity test* ini masih kurang tepat atau belum sesuai dengan yang direkomendasikan sehingga tidak terdengar bunyi dari multimeter bahwa telah tersambung, maka periksa kembali sambungan antara

*pin connector* tersebut, apakah sudah tepat atau malah terbalik saat melakukan penyolderan antara tembaga dengan *pin connector*.

*Functional tes* selanjutnya adalah memasang kembali *ramp door lock actuator* pada *ramp door structure*, setelah itu lakukan uji fungsi kembali dengan memperhatikan keselamatan dan keamanan dalam melakukan kegiatan tersebut. Cek kembali tegangan 28 V DC yang dibutuhkan untuk mengaktifkan komponen *microswitch* sebelum melakukan kegiatan dan posisikan *circuit breaker* pada *close circuit*. Lakukan uji fungsi seperti langkah sebelumnya. Apabila proses operasi membuka normal hal ini akan ditunjukkan lewat *ramp door* akan membuka kebawah secara *fully open* tanpa ada masalah seperti yang telah dijelaskan.

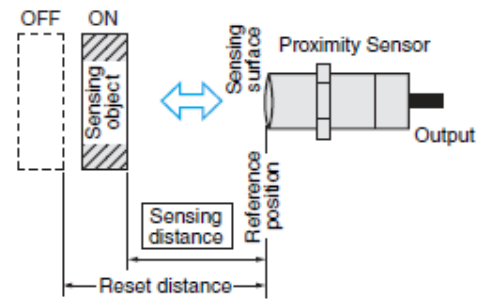
## 3. Alternatif Penggantian Sensor

Dalam hal ini penulis juga menambahkan alternatif penggantian sensor untuk mengurangi terjadinya kesalahan atau kerusakan seperti yang telah dijelaskan diatas, alternatif ini adalah Berupa *Proximity Switches System* ( PSS ). *Proximity switches system* atau yang disingkat PSS adalah alat atau komponen elektronika yang bekerja berdasarkan jarak objek

terhadap sensor. Pada prinsipnya fungsi PSS ini dalam suatu rangkaian pengendali adalah sebagai sebuah kontrol untuk memutus atau menghubungkan suatu sistem *interlock* dengan bantuan peralatan semi digital untuk sistem kerja berurutan dalam rangkaian kontrol.

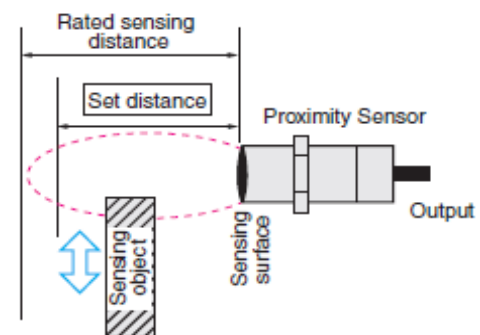
Karakteristik dari sensor ini adalah mendeteksi objek benda dengan jarak yang cukup dekat, berkisar antara 1mm samapai beberapa sentimeter saja, sesuai dengan tipe sensor yang dibutuhkan atau direkomendasikan. PSS ini mempunyai bekerja pada tegangan 10V-30V DC dan ada juga yang menggunakan tegangan 100V-200V AC. PSS ini memiliki keunggulan dalam hal kemampuan yang tinggi dan umur pakai yang lama karena sensor ini tidak ada bagian mekanisnya yang kontak langsung dengan *support* pada *ramp door structure*. Sensor jenis ini lebih mudah dalam melakukan perawatan ataupun dalam melakukan perbaikan atau penggantian.

*Proximity switches system* ( PSS ) memiliki jarak deteksi yang merupakan rekomendasi atau *standart* dari pada sistem kerja dari PSS itu sendiri, dalam hal ini dapat dijelaskan pada gambar 3.7 seperti dibawah ini:



Gambar 5 Jarak Deteksi *Proximity Switches System*

Sistem pengaturan jarak pada *proximity switches system* ( PSS ) lebih stabil dalam operasi kerjanya dikarenakan hanya perlu mengatur jarak dari permukaan sensor. Posisi objek ( sesuai dengan rekomendasi ) sistem *sensing transit* ini adalah sekitar 70% sampai 80% dari jarak nilai normal sensing. Hal ini dapat dilihat seperti pada gambar 6 berikut:



Gambar 6 *Set-up* Jarak *Proximity Switches System*

Dalam kasus ini, memodifikasi atau menggunakan alternatif *proximity switches system* ( PSS ) ini haruslah sesuai dengan *standart* atau rekomendasi dan kebijakan dari para ahli atau *designer* di PT. X. Karena

dalam memodifikasi komponen ini ada beberapa peralatan elektronika yang harus ditambahkan sebagai media pengontrol *interlocking* pada *Cargo Door System* seperti *Programable Logic Control( PLC )*.

### Kesimpulan

Hal yang dapat disimpulkan dari pada permasalahan yang terdapat pada *Microswitch ( sensor )*, yaitu :

1. *Air Bubble*. *Air bubble* adalah peristiwa adanya gelembung udara didalam saluran pipa cairan *hydraulic* yang berdampak terjadinya hentakan secara tiba-tiba pada saluran *hydraulic* yang berdampak pada *actuator* yang menyebabkan *actuator* jebol atau rusaknya objek lain yang berhubungan dengan *Actuating System*.
2. Solusi untuk mencegah terjadinya *air bubble* diantaranya adalah menjaga *temperature fluid* agar tidak teralul tinggi dan *hydraulic pump* harus dioperasikan pada *flow rate* yang rendah

### Saran

Komponen *microswitch( sensor )* adalah komponen yang sensitif dan mudah rusak yang diakibatkan kelebihan kerja atau melebihi *capability* saat melakukan operasi. Dalam hal ini, disarankan agar melakukan modifikasi atau mengganti *Microswitch AC NO.110172 ( konvensional )* yang bekerja secara mekanis dengan *Proximity Microswitch*

yang bekerja menggunakan media sinyal inframerah sebagai sensornya yang termasuk kedalam kategori saat ini.

### DAFTAR PUSTAKA

1. -. *Aircraft Maintenance Manual CN-235 "Chapter 29-00-00, HYDRAULIC POWER*
2. -. *Aircraft Maintenance Manual CN-235 "Chapter 29-10-00, MAIN SYSTEM*
3. -. *Aircraft Maintenance Manual CN-235 "Chapter 52-00-00, DOORS*
4. -. *Aircraft Maintenance Manual CN-235 "Chapter 52-30-00, CARGO DOORS*
5. -. *Aircraft Maintenance Manual CN-235 "Chapter 52-31-00, CARGO DOOR CONTROL UNIT*
6. -. *Aircraft Maintenance Manual CN-235 "Chapter 52-32-00, CARGO DOORS – HYDRAULIC SYSTEM*
7. -. *Engineering Data Management CN-235, Microswitch AC-110172*
8. -. <http://electric-mechanic.blogspot.com/2010/10/saklar-dan-tombol-switch-and-push.html?m=1>
9. -. <http://requestartikel.blogspot.com/2010/11/saklar-microswitch-limit-switch.html?m=1>
10. -. *Illustrated Parts Catalog CN-235 "Chapter 52-31-00, CARGO DOOR – MICROSWITCH INSTL-SORROUND CARGO DOOR*