

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

#### A. Tinjauan Pustaka

Penelitian yang dilakukan oleh Subijanto (2016) tentang kerusakan ignition exciter pada Auxiliary Power Unit (APU) tipe tcn-1031 pada Pesawat Boeing 737-300, yang membahas tentang penyebab kegagalan starting engine Auxiliary Power Unit (APU) yang diakibatkan tidak adanya suara percikan api (no spark output) pada komponen ignition exciter tipe TCN-1031 hal ini disebabkan arus yang masuk pada rangkaian ignition exciter sebesar 4 Ampere melebihi ketentuan maksimal yang sudah di anjurkan pada Component Maintenance Manual (CMM) yaitu maksimal 3 Ampere.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Abyan Fadhil (2015) yang membahas tentang auto shutdown pada APU Pesawat Airbus 320. Auto shutdown adalah kondisi engine dimana fungsi pada engine tidak bekerja normal sehingga APU harus mematikan engine secara otomatis atau dengan sendirinya. Penyebab terjadinya auto shutdown pada APU yang ditemukan pada waktu penulis melaksanakan praktik kerja lapangan di AirAsia (Line Maintenance) dikarenakan terjadinya no flame yang disebabkan oleh ignition unit fault dimana igniter plug terbakar dan tidak berfungsi dengan normal. Sehingga ignition unit yang sehubungan pada APU dengan hal tersebut tidak boleh mengalami kerusakan dan harus berfungsi dengan baik.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ginanjar Cahya Permana (2014) tentang cara kerja dan perawatan dari ignition system uxiliary power unit(APU), ignition system berfungsi menciptakan percikan bunga api pada busi (spark plug) sebagai pemicu (igniter) terjadinya pembakaran campuran udara dan bahan bakar pada ruang bakar pada setiap akhir kompresi sesuai dengan urutan pengapian. Sistem pengapian merupakan bagian yang sangat vital pada engine yang menggunakan fuel, karena tanpa sistem pengapian, pembakaran campuran udara dan bahan bakar pada ruang bakar tidak akan pernah terjadi.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Fazrin Andhika (2018) tentang analisis troubleshooting starter motor pada saat APU start sequence pada APU GTCP 85-129 pesawat Boeing 737 – 300 Series pada pembahasan pertama adalah Starter motor bermasalah dikarenakan brushes starter sudah habis, maka perlu diperbaiki dan diganti., Starter motor berfungsi untuk mensuplai energi pertama untuk APU, sampai kecepatan pada APU engine cukup untuk mensuplai aliran udara yang baik untuk combuster, letak starter motor berada di atas gearbox, starter motor terdiri dari electrical motor, spring loaded friction clucth dan pawl-engament mechanism

Pada penelitian yang di lakukan Hakim (2017), tentang komponen utama APU GTCP85-129, maintenance fuel system pada APU GTCP85-129 dan juga cara kerja fuel system atau sistem bahan bakar pada Auxiliarry Power Unit, APU sendiri memiliki cara kerja, pada saat engine start, fuel valve dan air valve akan terbuka. Fuel pump mulai memompa fuel dari fuel tank dan di

alirkan menuju fuel heater. Fuel dipanaskan oleh fuel heater dan mengalir menuju FCU. Setelah dicontrol oleh FCU, fuel dialirkan ke combustion chamber dan di spray oleh atomizer. Pada saat itu ignition dalam kondisi on sehingga terjadi pembakaran yang sempurna.

Tabel 2.1 Matrik Perbandingan Penelitian

NO	Penulis	Pembahasa	Judul
1	Subijanto (2016)	Penyebab kegagalan starting auxiliary power unit (APU)	Kerusakan pada ignition exciter
2	Abyan Fadhila (2015)	Auto shutdown engine yang diakibatkan oleh ignition unit terbakar dan tidak berfungsi dengan normal	Auto shutdown pada auxiliary power unit (APU) Aairbus 320
3	Ginjar Cahya Permana (2014)	Kegagalan ignition system dapat disebabkan karena kerusakan dari salah satu komponen ignition system tersebut	Perawatan dari ignition system
4	Fazrin Andhika Slamet Firdaus (2018)	Trouble shooting starter motor yang diakibatkan dikarenakan brushes starter sudah habis	Analisis troubleshooting starter motor pada saat APU start sequence
5	Hakim (2017)	Maintenance fuel system pada APU dan cara kerjanya	Maintenance fuel system APU GTCP85-129

## B. Landasan Teori

### 1. Boeing 737-800 NG



Gambar 2.1 Boeing 737-800 NG

(Sumber: <http://destinasian.co.id>. diakses pada tanggal. 28 Januari,2020 )

Boeing, 737-800 NG adalah versi yang paling laris dari keluarga 737 Next-Generation (NG). Pesawat jet dua baris satu gang (single-aisle) ini bisa mengangkut antara 162 sampai 189 penumpang, bisa terbang 260 mil lebih jauh, mengkonsumsi bahan bakar 7% lebih irit dan menampung 12 penumpang lebih banyak dari model pesaing. Boeing 737-800 diuncurkan pada 5 September 1994 dan langsung mendapat pesanan lebih dari 40 unit dari para pembeli.

Pesawat ini, bersama dengan keluarga 737 NG yang lain (737-600, 737-700 and 737-900 ER atau extended range), mempunyai kokpit modern dengan teknologi penerbangan terbaru termasuk teknologi layar datar yang besar untuk panel-panelnya. Para maskapai bisa memilih model display yang baru itu sejenis dengan milik keluarga 777 atau memakai format

yang dipakai 737 sebelumnya. Perangkat teknologi navigasi atau flight deck dilengkapi teknologi yang opsional tergantung pesanan, seperti display situasi vertikal yang bisa menunjukkan jalur penerbangan yang dilalui atau memprediksi jalur yang akan dilalui serta membantu memperingatkan adanya benturan dengan permukaan (potential conflicts with terrain); lalu Head-up Display, yang memberi informasi penerbangan dan keselamatan yang mudah terbaca mata pilot.

Next-Generation 737 adalah pesawat jet komersial pertama yang mendapatkan sertifikasi untuk Ground Positioning System, panduan mendarat dengan teknologi satelit sehingga proses landing bisa lebih efisien, akurat dan ramah lingkungan. Keluarga Next-Generation 737 -- termasuk 737-600/-700/-800/-900 ER -- terus menjadi tulang punggung Boeing dan terjual lebih dari 6.200 unit ke seluruh dunia, dan kalau ditambah varian lama total melebihi 9.300 unit. Dari seluruh pesanan itu, Boeing telah mengirim lebih dari 7.000 pesawat 737 berbagai model. Pada 18 Juli 2005, Boeing meluncurkan varian 737-900 ER dan Lion Air menjadi pelanggan pertama dengan pesanan awal 30 unit. Lion Air menerima pesawat 737-900 ER pertama pada 27 April 2007.

Pada Februari 2012, Lion memecahkan rekor pemesanan di Boeing dengan kesepakatan jual beli 230 pesawat senilai US\$ 22,4 miliar (Rp 217,5 triliun) untuk berbagai jenis 737, termasuk 737 MAX yang sedang dikembangkan dan baru akan terbang pada 2017. Baik dari segi jumlah

pesawat maupun nilainya, pesanan Lion itu menjadi yang tertinggi dalam sejarah Boeing.

## 2. APU( Auxiliary Power Unit )

Auxiliary Power Unit (APU) adalah suatu gas turbine engine, yang menghasilkan tenaga electrical dan pneumatic. Tenaga pneumatic yang dihasilkan oleh APU bertekanan sebesar 40 psi dengan temperature 3900 F – 4400 F sedangkan tenaga electric pada APU yang dihasilkan sebesar 115 V AC 400 Hz 3 phase. Tenaga pneumatic digunakan untuk air conditioning system yang berfungsi mendinginkan cabin dan bleed supply system untuk starting engine sedangkan tenaga electrical pada APU digunakan untuk lighting system dan komponen yang ada pada control panel. APU terpasang pada ekor pesawat terbang yang terletak di bagian bawah.



Gambar 2.2 Lokasi Auxiliary Power Unit( APU )

( Sumber:<https://www.slideshare.net/theoryce/b737-ng-apu>, diakses pada tanggal

28 Januari 2020 )

Saat on ground APU dapat menghasilkan electric dan pneumatic dalam waktu yang bersamaan, saat pesawat inflight APU yang digunakan secara bergantian, pada ketinggian 10000 ft atau 3050 m APU bisa menggunakan tenaga pneumatic dan electrical, pada ketinggian 10000 ft – 17000 ft atau 3050 – 5200 m hanya satu tenaga yang digunakan electrical atau pneumatic, dan pada ketinggian 17000 ft – 35000 ft atau 5200 m – 10700 m hanya tenaga electrical yang digunakan. Biasanya APU digunakan ketika pesawat on ground dan jarang dipakai ketika pesawat inflight, karena supply pneumatic dan electrical sudah didapatkan dari engine.

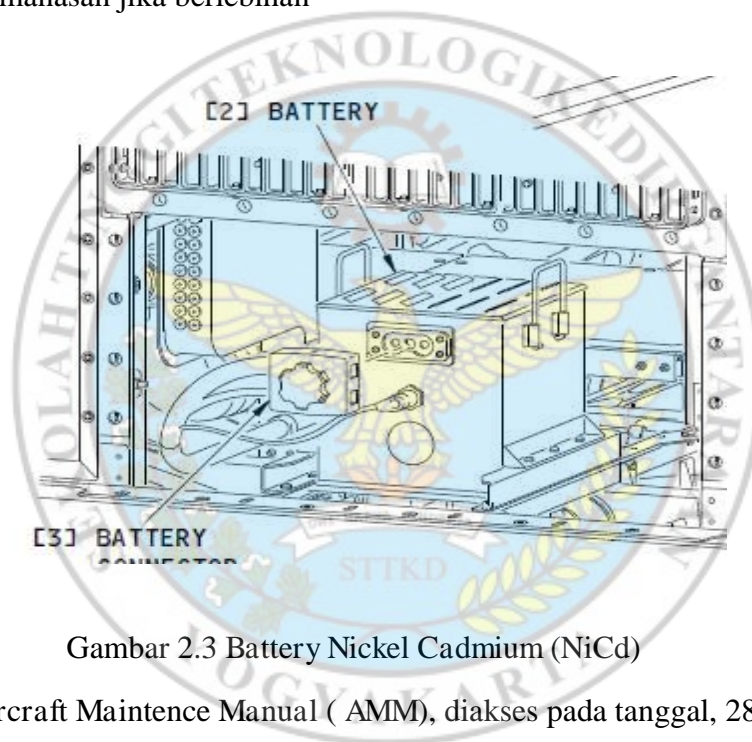
### 3. Ignition System

Ignition system berfungsi memercikan bunga api pada igniter plug sebagai pemicu terjadinya pembakaran campuran udara dan fuel pada combustion chamber. Ignition system merupakan bagian yang sangat vital pada Auxiliary Power Unit (APU) karena tanpa sistem pengapian, pembakaran campuran udara dan fuel pada combustion chamber tidak akan pernah terjadi. Komponen pada ignition system pada Auxiliary Power Unit (APU) diantaranya sebagai berikut:

#### A. Battery

Battery atau yang biasa disebut accu adalah fungsi utamanya untuk menstarting Auxiliary Power Unit (APU) dan juga sebagai sumber tegangan standby pada saat semua sumber daya tidak bisa beroperasi normal. Battery terdiri dari 20 cell yang masing masing

mempunyai 1,2 DCV yang jika digabungkan maka total keseluruhan tegangannya adalah 24 DCV. Jenis battery yang biasanya digunakan pada pesawat adalah jenis Nickel Cadmium (NiCd) jenis battery ini sering digunakan untuk pesawat karena membutuhkan perawatan relatif rendah, dapat diandalkan dan Rentang suhu operasional yang baik. Battery NiCd tunduk efek penyimpanan dan mungkin mengalami pemanasan jika berlebihan



Gambar 2.3 Battery Nickel Cadmium (NiCd)

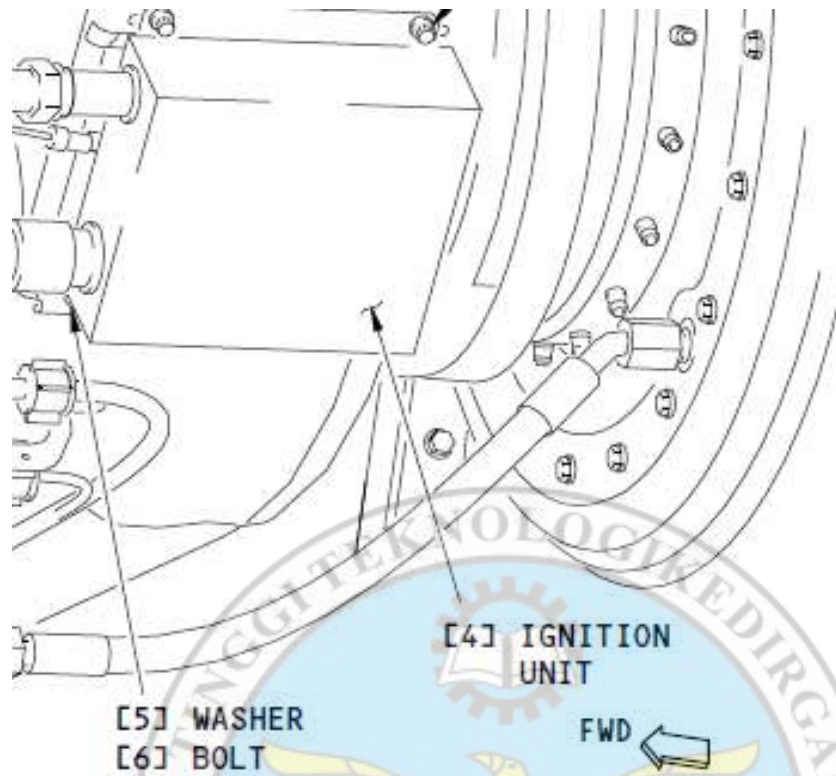
(Sumbe: Aircraft Maintenance Manual ( AMM), diakses pada tanggal, 28 Januari

2020 )

## B. Ignition unit

Ignition unit berfungsi untuk mengubah 28 Vdc menjadi arus listrik yang besar. Ignition unit terdiri dari transformer, vibrator, rectifier, booster coil dan capacitor. Gambar ignition unit ditunjukkan pada Gambar 2.4.



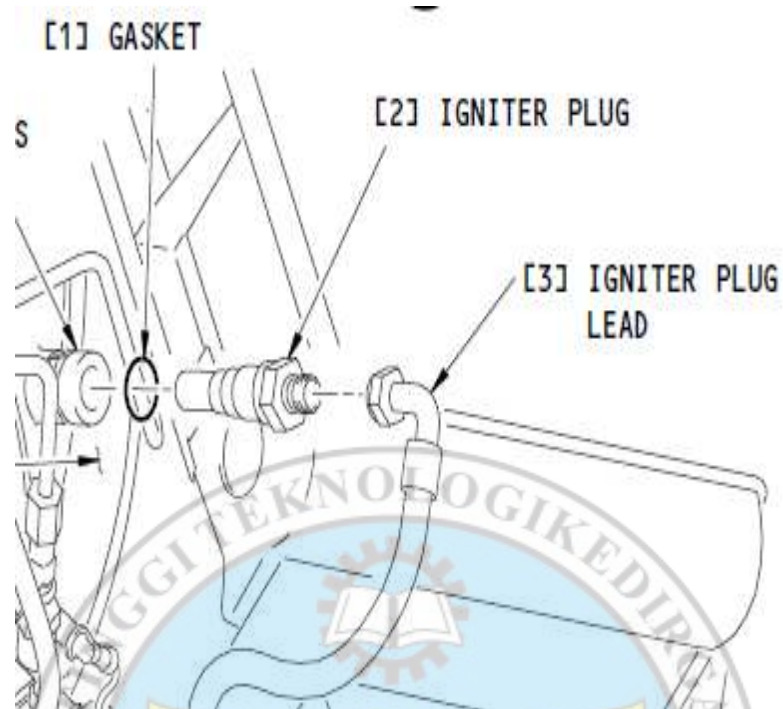


Gamba 2.4 Ignition Unit

(Sumber: Aircraft Maintenance Manual Boeing 737-800 NG, diakses pada tanggal 29 Januari 2020)

### C. Igniter Plug

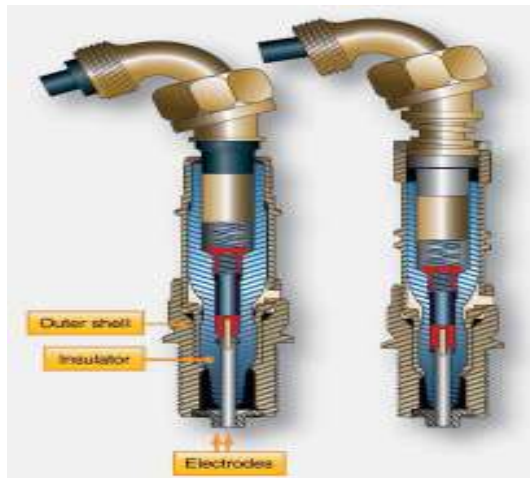
Igniter plug memberikan spark yang besar dengan energy sekitar 18.000 Volt untuk membakar campuran fuel dan udara di combustion chamber. Igniter plug dipasang di sisi depan dari combustion chamber. Igniter plug terdiri dari outer casing, center electroda dan ceramic isolator. Spark dari igniter plug berupa elektrik yang dihasilkan oleh center electroda yang dihubungkan dengan igniter cable. Gambar igniter plug ditunjukkan pada Gambar 2.5



Gambar: 2.5 ignition plug

( Sumber: Aircraft Maintenance Manual Boeing 737-800 NG, diakses pada tanggal 30 Januari 2020 )

Bagian bagian pada ignition plug terdiri dari outer shall atau pelindung bagian luar dari komponen insulator dan electrodes. Insulator pada ignition coil berfungsi untuk menghantarkan panas yang dihasilkan dari aliran listrik ignition exaiter dan fungsi electrodes untuk menyalakan bunga api/mengasilkan percikan api pada ignition untuk membakar campuran fuel dan udara di dalam combustion chamber



Gambar: 2.6 Ignition plug

(Sumber: Aircraft Maintenance Manual Boeing 737-800 NG, diakses pada tanggal 30 Januari 2020 )

#### D. Ignition cable

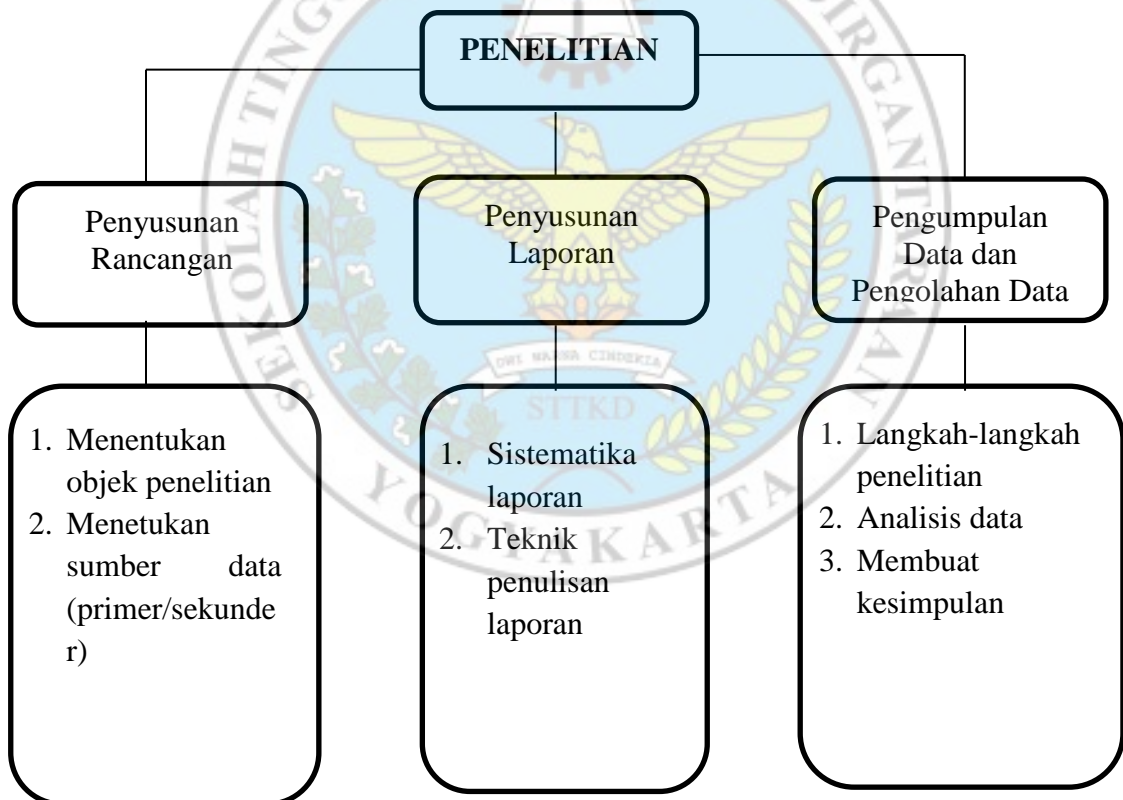
Ignition cable merupakan penghantar listrik dari battery ke ignition unit dan igniter plug, yang terdiri dari dua bagian yaitu low resistance cable penghubung antara battery ke ignition unit, sedangkan high resistance cable penghubung antara ignition unit ke igniter plug.

### BAB III

## METODE PENELITIAN

### A. Desain Penelitian

Suatu penelitian sangat perlu dilakukan perencanaan penelitian agar penelitian yang dilakukan dapat berjalan dengan baik dan sistematis. Kemudian dari desain penelitian, yang diperlukan adalah perencanaan dan pelaksanaan penelitian, mulai tahap persiapan sampai tahap penyusunan laporan.



Gambar 3.1 Desain Penelitian