

# Rancang Bangun Pembuatan Alat *Jack* Hidrolik Dengan Sistem *Electrical Motor Driven Pump* (EMDP) Yang Menghasilkan Tekanan Fluida

Herlina<sup>1</sup>, Lies Banowati\*<sup>2</sup>, Teti Rahayu<sup>3</sup>

Fakultas Teknik Universitas Nurtanio

Email korespondensi: [\\*banowati2004@yahoo.com](mailto:*banowati2004@yahoo.com)

**Abstract.** *Jack hidrolik* merupakan suatu alat yang berfungsi sebagai penopang beban-beban yang sesuai dengan bobot yang telah ditentukan. Alat ini sangat berfungsi dan diandalkan di dunia penerbangan khususnya dalam kegiatan melakukan servis *main landing gear*, pemasangan *wheels* maupun *maintenance* pada pesawat. Fakultas Teknik Universitas Nurtanio Bandung khususnya Laboratorium *General workshop* memiliki peralatan *jack*, namun dalam pelaksanaan kegiatan *maintenance* masih menggunakan *jack* manual yang kurang efektif. Alat ini terdiri dari tiga bagian pokok, yaitu: Sistem *electrical motor driven pump*, hidrolik power unit, dan mekanikal *jack*, dimana penulis hanya fokus pada pembuatan sistem *electrical motor driven pump* saja. Material yang digunakan pada pembuatan alat sistem *electrical motor driven pump* ini meliputi komponen elektronika seperti *switch*, *cable*, *fuse*, CB, dan Baterai 24V sebagai *power supply* utamanya. *Jack* hidrolik yang penulis buat mampu mengangkat beban pada pesawat AS 202 BRAVO dengan beban 486 kg dan pesawat Cessna 401/402 dengan beban 2.813 kg.

**Keywords :** *Jack* hidrolik, *electrical motor driven pump*, tekanan fluida

## 1. Pendahuluan

Perkembangan dibidang teknologi yang telah membawa perubahan yang sangat besar bagi kemajuan dunia aviasi khususnya pada alat *Ground Support Equipment* (GSE), Seiring dari perkembangan tersebut maka pada metode-metode peralatan GSE yang menggunakan sistem mekanikal seperti *jack* sudah mengalami modifikasi. Contohnya dari alat tersebut yang sebelumnya dioperasikan secara manual diubah menjadi sistem *electrical* yang menggunakan *Electrical Motor Driven Pump* (EMDP) sebagai sumber hidrolik yang bertekanan.

EMDP merupakan suatu motor listrik untuk mengubah putaran motor menjadi putaran *pump* yang akan menghasilkan hidrolik bertekanan. Hidrolik bertekanan tersebut kemudian dialirkan untuk menggerakkan mekanikal *jack* pada posisi *up and down*. Dilihat dari fasilitas laboratorium yang ada khususnya di *General workshop* (GWS) masih ada beberapa alat GSE yang kurang memadai. Pada penelitian sebelumnya pembuatan alat *jack* ini masih menggunakan Dinamo motor DC, dalam hal ini perlu dilakukan upaya pengembangan dengan menggunakan sistem EMDP yang bertujuan untuk menambah efisiensi kinerja di GWS [1] [2] [7]. Maka hal tersebut melatarbelakangi penulis untuk membuat suatu alat *jack* hidrolik dengan menggunakan sistem EMDP yang menghasilkan tekanan fluida sebagai sarana pendukung praktik mahasiswa di kampus Universitas Nurtanio Bandung yang sesuai pada SIL-11 AP dan

SIL-11 BP. Hidrolik *jack* dengan menggunakan sistem EMDP ini memiliki beberapa bagian yang terdiri dari, motor dan *driven pump* yang akan menghasilkan hidrolik bertekanan untuk menggerakkan hidrolik *jack* dan sumber *power supply* menggunakan Baterai 24V.

Alat-alat bantu yang dipersiapkan untuk keperluan pesawat udara di darat pada saat kedatangan dan/atau keberangkatan, pemuatan dan penurunan penumpang dan cargo [3] dimana pelayanan ground handling pada Airport handling, untuk spesifikasi GSE khusus untuk menangani pesawat saat di ground dengan peralatan pendukung darat yang sesuai jenis pesawatnya agar mempermudah pekerjaan yang dilakukan mekanik pada saat maintenance pesawat [4]. Dalam operasi penerbangan, salah satu faktor yang penting dan perlu diperhatikan yaitu GSE yang merupakan bagian dari fasilitas yang harus tersedia untuk mendukung operasi penerbangan maupun perawatan pesawat. Karena hal tersebut merupakan standar yang digunakan dalam industri penerbangan. Ketentuan ini tidak hanya berlaku untuk peralatannya, tetapi juga personel yang mengoperasikan. Setiap operator GSE harus memenuhi minimum *requirement* yang sudah ditentukan untuk menjamin tercapainya keselamatan [5]. GSE dispesifikasikan menjadi dua bagian berdasarkan kemampuan gerak atau kemampuan kerjanya, GSE *Powered* dan GSE *Nonpowered*.

Prinsip kerja hidrolik yaitu Sistem hidrolik merupakan suatu bentuk pemindahan daya dengan menggunakan media penghantar berupa fluida cair untuk memperoleh daya yang lebih besar dari daya awal yang dikeluarkan. Dimana fluida penghantar ini dinaikan tekanannya oleh pompa pembangkit tekanan kemudian diteruskan ke silinder kerja melalui pipa-pipa saluran dan katup-katup [6]. Sistem hidrolik adalah suatu sistem yang memanfaatkan tekanan fluida sebagai power (sumber tenaga) pada sebuah mekanisme. Kemudian fluida tersebut dialirkan sesuai dengan kebutuhan atau mekanisme yang diinginkan. Mekanisme ini, bekerja berdasarkan hukum Pascal yang berbunyi “Tekanan yang diberikan pada zat cair di ruang tertutup, maka akan diteruskan ke segala arah”[1] seperti yang ditunjukkan pada Persamaan (1).

$$P = \frac{F}{A} \tag{1}$$

Keterangan:

$P$  = Tekanan ( $Pa$ )

$F$  = Gaya tekan ( $N$ )

$A$  = Luas permukaan ( $m^2$ )

## 2. Material dan Metode Manufaktur

Pada sub bab ini adalah melakukan pemilihan bahan yang digunakan dan proses perancangan alat yang penulis buat. Penambahan operational panel yang penulis buat dengan menggunakan material seperti serat *fiberglass* kardus, kabel serabut, skun kabel, *switch*, CB, *nut and bolt*, *union*, *flexiblehose*, akrilik, paku rivet, *nappel*, dan *power supply* baterai 24V. Langkah pertama yaitu pembuatan operational panel dengan membuat rancangan pada aplikasi software sketch pro 2020 setelah itu diubah menjadi bentuk tiga dimensi seperti pada Gambar 1. Kemudian membuat mold dari kardus bekas. Selanjutnya meletakkan serat *fiberglass*, setelah itu menuangkan campuran resin dan katalis seperti terlihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 1 Perancangan alat



Gambar 2 Pembuatan Mold



Gambar 3 Pencampuran resin dan katalis

Langkah selanjutnya meletakkan komponen elektronika pada panel yang telah di bor seperti pada Gambar 4. Proses pengerjaan penghubungan *cabl* pada solenoid *valve* motor *pump* bahan yang digunakan merupakan *cabl* serabut dengan ukuran 100 cm setelah itu menyambungkan *cabl* pada bagian solenoid *valve* motor *pump* seperti pada Gambar 5. Kemudian menyambungkan *pressure* indikator pada motor *driven pump* seperti pada Gambar 6.



Gambar 4 Peletakan komponen Elektronika



Gambar 5 Proses penghubungan *cabl* pada solenoid *control valve*



Gambar 6 Penghubungan *flexiblehose* pada motor *pump*

Langkah berikutnya adalah menghubungkan pada *power supply* baterai 24V seperti ditunjukkan pada Gambar 7, penghubungan *cabl* untuk power pada motor *driven pump* seperti pada Gambar 8. Kemudian proses *assembly* pada bagian *operational* panel seperti pada Gambar 9 dibawah ini.



Gambar 7 Proses penghubungan pada *power supply*



Gambar 8 Penghubungan *cabl* untuk motor *pump*



Gambar 9 Proses *assembly*

### 3. Hasil dan Diskusi

Setelah dilakukan pengujian penulis dapat menyimpulkan hasil data dari pengujian tanpa beban. Berikut data yang penulis dapat setelah pengujian seperti pada Tabel 1 dibawah ini

Tabel 1 Pengujian tanpa beban

Pengujian	Tanpa Beban	Timer (s)	Hasil
Pertama	0	3	<i>Jack</i> tidak dapat beroperasi <i>up and down</i>
Kedua	0	4	<i>Jack</i> tidak dapat beroperasi <i>up and down</i>
Ketiga	0	6	<i>Jack</i> tidak dapat beroperasi <i>up and down</i>

Pada Tabel 1 dilakukan pengujian tanpa beban terlihat hasil data pengujian bahwa *jack* tidak dapat beroperasi *up and down*. Pada saat pengujian power source yang digunakan yaitu AC 220V, karena terjadi kendala maka power source penulis ubah menggunakan DC power.

Kemudian proses pengujian dengan menggunakan beban pesawat, penulis menggunakan *power source* dari Baterai 24V, dan menggunakan *timer* untuk mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan untuk penggunaan alat *jack* tersebut serta untuk mengetahui kondisi pada motor *pump*, apakah mengalami *overheating* setelah *jack* digunakan. Proses uji fungsi dilakukan dengan menggunakan beban pada pesawat AS 202 BRAVO. Setelah dilakukan proses pengujian, berikut hasil data yang penulis dapat dengan menggunakan beban pada pesawat AS 202 BRAVO seperti pada Tabel 2 dibawah ini

Tabel 2 pengujian pada pesawat AS 202 BRAVO

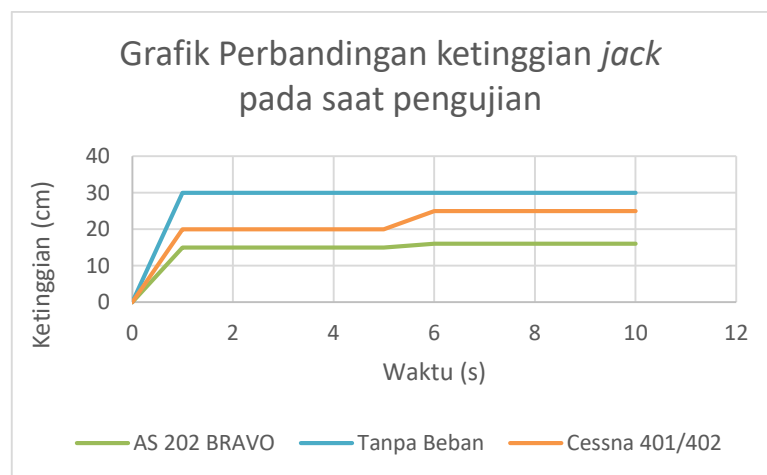
Pengujian	Pesawat AS 202 BRAVO (kg)	Timer (s)	Hasil
Pertama	486 kg	5	Jack dapat beroperasi up and down
Kedua	486 kg	8	Jack dapat beroperasi up and down
Ketiga	486 kg	10	Jack dapat beroperasi up and down

Proses selanjutnya yaitu pengujian pada pesawat Cessna 401/402. Penulis juga menggunakan *timer* untuk mengukur berapa waktu yang dibutuhkan dalam pengoperasian *jack* hidrolik dengan sistem EMDP. Setelah melakukan pengujian dengan beban dengan menggunakan pesawat Cessna 401/402. Berikut data yang dihasilkan setelah pengujian seperti pada Table 3 dibawah ini.

Tabel 3 pengujian pada pesawat Cessna 401/402

Pengujian	Pesawat Cessna 401/402 (kg)	Timer (s)	Hasil
Pertama	2.813 kg	13	Jack dapat beroperasi up and down
Kedua	2.813 kg	18	Jack dapat beroperasi up and down
Ketiga	2.813 kg	25	Jack dapat beroperasi up and down

Pada Gambar 10 menunjukkan hasil perbandingan pada tiap-tiap pengujian alat jack hidrolik dengan sistem EMDP seperti terlihat dibawah berikut



Gambar 10 Grafik hasil pengujian *jack* hidrolik

Terlihat dari grafik diatas bahwa pada indikator grafik berwarna biru pengujian tanpa beban, *jack* dapat mengangkat dengan ketinggian 30 cm, pada indikator grafik berwarna oranye pengujian dengan menggunakan pesawat Cessna 401/402 *jack* dapat mengangkat dengan ketinggian 25 cm, dan indikator grafik berwarna hijau pada pengujian pada pesawat AS 202 BRAVO *jack* dapat mengangkat dengan ketinggian 16 cm. Kemudian terdapat perbedaan hasil kinerja *jack* hidrolik, seperti terlihat pada grafik saat pengujian pada pesawat Cessna 401/402 dan AS 202 BRAVO terdapat perbedaan ketinggian yang dihasilkan dari alat *jack* hidrolik tersebut. Setelah dicek kembali ternyata isi *charge* baterai dapat mempengaruhi kinerja dari alat tersebut, agar hasil lebih maksimal pada saat penggunaan *jack* dengan sistem EMDP ini, sebaiknya selalu mengecek *power supply* baterai agar kinerja *jack* hidrolik lebih optimal pada saat digunakan. Dari data diatas terlihat bahwa berdasarkan hasil perbandingan antara pengujian pada tiap pesawat ataupun pengujian tanpa beban dimana *jack* hidrolik dengan sistem EMDP ini dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan penggunaan pada saat difungsikan.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan data dan penelitian proses kerja dari alat *jack* hidrolik menggunakan sistem EMDP pada pesawat AS 202 BRAVO dan Cessna 401/402 dapat dilakukan dengan menggunakan alat *jack* ini. Dari data hasil uji fungsi yang dilakukan *jack* hidrolik dengan sistem EMDP ini dapat mengangkat dengan ketinggian maksimal 30 cm. Kemudian agar penggunaan *jack* lebih maksimal sebaiknya cek ketersediaan isi baterai pada saat penggunaan alat tersebut.

#### 5. Daftar Pustaka

- [1] Anugrah Panji Wijaya. 2018. Rancang Bangun Scissor Jack Electrical dalam Mempermudah Proses Pembelajaran Dihanggar Politeknik Penerbangan Surabaya. Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan (SNITP) ISSN: 2548-8112
- [2] Nyoman, I. 2018. Motor-Motor Listrik: Rasi Terbit
- [3] Danang B. Pariaji. 2018 . Ground Support Equipment. <http://www.ilmuterbang.com/artikel-gse>. Diakses pada tanggal 12 Juli 2021
- [4] IGOM. 2014. IATA Ground Operational Manual. Canada. IATA
- [5] PENITI. 2017. Peran GSE dalam memenuhi aspek keselamatan
- [6] Dr. Wirawan Sumbodo, MT., Rizki Setiadi, S.Pd., dan Drs. Sigit Poedjiono, S.H., M.Si. 2020. Pneumatik Dan Hidrolik. Gramedia.
- [7] Parker. Electrical Motor Driven Pump. 2014. <http://ph.parker.com>. Diakses pada tanggal 20 Oktober 2021