

**MODIFIKASI STARTER ELECTRIC PADA POMPA ALKON DAN  
MOTORIZED VALVE PADA MU METER BANDAR UDARA I GUSTI  
NGURAH RAI BALI**

**Imam Haryadi Wibowo<sup>(1)</sup>, Muhammad Samudera Novarizki<sup>(2)</sup>, Kevin Gilang  
Hafid Bima Nugraha<sup>(3)</sup>, Rahmad Junaidi<sup>(4)</sup>, Gading Arista Pradani<sup>(5)</sup>, Darell  
Athaya Daffi Zaidan<sup>(6)</sup>, Yohanes Rivaldo Mea<sup>(7)</sup>**

<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup>Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

e-mail: <sup>1</sup>imam.haryadi@ppicurug.ac.id, <sup>2</sup>msnovarizkian@gmail.com,

<sup>3</sup>bimagilang5@gmail.com, <sup>4</sup>rahmadjunaidi165@gmail.com,

<sup>5</sup>gadingarista64972@gmail.com, <sup>6</sup>dareldafi@gmail.com, <sup>7</sup>nlesesyrm@gmail.com

**Received :**  
9 Juni 2023

**Revised :**  
12 Juni 2023

**Accepted :**  
26 Juli 2023

**Abstrak:** Modifikasi *starter manual* atau tarik pada pompa alkon menjadi *starter electric* dengan menggunakan *dynamo starter* bertujuan untuk meningkatkan efisiensi waktu yang berkaitan dengan pengukuran kekesatan *runway*. Satu kali pengukuran kekesatan *runway* diberikan alokasi waktu sebanyak 1 jam oleh ATC. Setiap 1 kali pengukuran terdapat standar pengujian yaitu minimal 8 kali pengujian mengelilingi *runway*. Dalam kondisi *existing*, pengisian air ke dalam tangki hanya bisa dipakai untuk 1 kali pengujian dan tombol *on / off* pada pompa harus ditekan secara manual yang membutuhkan waktu lebih dikarenakan operator harus naik dan turun dari mobil sehingga durasi pengoperasian menjadi lama. Maka dari itu, untuk mengoptimalkan kegiatan pengujian kekesatan *runway* agar lebih efektif, diperlukan adanya modifikasi *starter manual* pada pompa alkon menjadi *starter electric*, memasang *ignition switch* pada kendaraan penarik *MU-Meter* dan memasang *motorized valve*.

**Kata Kunci:** Kekesatan, *motorized valve*, *mu-meter*, optimalisasi, *starter electric*

**Abstract:** *Modification of the manual or pull starter on the alkon pump to an electric starter using a dynamo starter aims to increase time efficiency related to measuring runway roughness. One time runway roughness measurement is given a time allocation of 1 hour by ATC. For every 1 measurement, there is a test standard, namely a minimum of 8 tests around the runway. In existing conditions, filling water into the tank can only be used for 1 test and the on/off button on the pump must be pressed manually which takes more time because the operator has to get in and out of the car so the operating duration is long. Therefore, to optimize runway roughness testing activities to make them more effective, it is necessary to modify the*

*manual starter on thealcon pump to an electric starter, install an ignition switch on the MU-Meter towing vehicle and install a motorized val*

**Keyword:** *Motorized valve, mu-meter, optimization, skid resistance, starter electric.*

## **Pendahuluan**

Pada bagian ini dijelaskan persoalan, **kajian pustaka**, permasalahan dan tujuan. Pada satu atau beberapa paragraf awal dideskripsikan persoalan, latar-belakang mengangkat persoalan tersebut, manfaat dan daya-tarik dari persoalan tersebut. Beberapa paragraf berikutnya menjelaskan kajian pustaka tentang perkembangan pengetahuan terkini yang secara langsung terkait dengan persoalan yang diangkat dan memperdalam pemahaman tentang persoalan tersebut. Paragraf berikutnya berisi penjelasan tentang permasalahan dan pernyataan tujuan penelitian.

## **Metode**

Kegiatan penelitian yang benar berawal dari rumusan masalah dan tujuan yang hendak dicapai. Langkah-langkah yang diambil peneliti, termasuk dalam menentukan rancangan penelitian harus didasarkan atas permasalahan dan tujuan penelitian.

*Research and Development (R&D)* merupakan metode penelitian secara sengaja, sistematis, untuk menemukan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan, maupun menguji keefektifan produk, model, maupun metode/strategi/cara yang lebih unggul, baru, efektif, efisien, produkti dan bermakna (Putra, Nusa, 2015:67).

Dalam bagian lain Borg dan Call menyatakan : *Educational Research*

*and Development is an industry-based development model in which the findings of the research are used to design view products and procedures, which then are systematically field-tested, evaluated and refined until they meet specific criteria of effectiveness or similar standards* (Borg and Gall 2003:10-12). Artinya, penelitian dan pengembangan dalam bidang teknik adalah suatu desain penelitian yang bertujuan untuk digunakan merancang produk yang bisa meningkatkan efisiensi waktu dalam pengujian pengukuran kekesatan *runway*.

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode penelitian *Research and Development (R&D)* level 1. Menurut Sugiyono (2019) metode penelitian R&D level 1 adalah metode penelitian untuk menghasilkan rancangan, tetapi tidak dilanjutkan dengan produk dan mengujinya.

## **Metode Pengumpulan Data**

Penulis dalam mengumpulkan data menggunakan metode penelitian kualitatif yang bersifat observasi kategori participant observation (peneliti terlibat secara langsung dalam kegiatan) dan dokumentasi primer (diambil langsung oleh penulis).

Observasi merupakan salah satu kegiatan ilmiah empiris yang mendasarkan fakta-fakta lapangan maupun teks, melalui pengalaman panca indra tanpa menggunakan manipulasi apapun

## **MODIFIKASI *STARTER ELECTRIC* PADA POMPA ALKON DAN *MOTORIZED VALVE* PADA *MU METER* BANDAR UDARA I GUSTI NGURAH RAI BALI**

Metode observasi atau pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang tampak pada objek penelitian. Observasi ini kategori partisipasi dimana penulis terlibat langsung dengan kegiatan pengukuran kekesatan *runway* di bandar udara I Gusti Ngurah Rai, pada observasi ini penulis mengumpulkan data permasalahan yang terjadi saat pengukuran kekesatan *runway* yang digunakan sebagai sumber data penelitian. Observasi yang dilakukan penulis untuk mengamati permasalahan pada alat *MU-Meter* serta mengumpulkan data hasil pengukuran untuk mendukung modifikasi starter manual menjadi *starter electric* di pompa alkon dan *motorized valve* pada *MU-Meter* bandar udara I Gusti Ngurah Rai Bali agar permasalahan pada alat uji dapat terselesaikan

Metode dokumentasi adalah metode pengumpulan data yang tidak ditunjukkan langsung kepada subjek penelitian. Studi dokumen adalah jenis data yang meneliti berbagai macam dokumen yang berguna untuk bahas analisis. Penulis langsung mengambil data yang diperlukan untuk mendukung penelitian modifikasi *starter electric* pada pompa alkon dan *motorized valve* *MU-Meter* Bandar Udara I gusti Ngurah Rai Bali.

### **Metode Analisis Data**

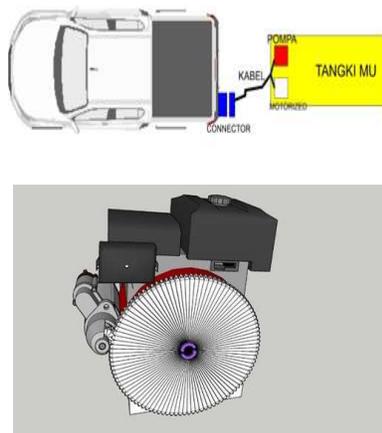
Selama menjalani penelitian, penulis memfokuskan permasalahan pada alat *MU-Meter* yang terjadi dilapangan. Beberapa permasalahan utama yang penulis temukan adalah sebagai berikut :

- a. Kurangnya kapasitas tangki pada *MU-Meter* membuat waktu yang tidak efisien. Kapasitas tangki *MU-Meter* hanya mampu untuk memfasilitasi 1 kali pengukuran sedangkan pengujian kekesatan pada *runway* dilakukan sebanyak minimal 8 kali dan untuk mengisi air ke dalam tangka mencapai waktu 19 menit.
- b. *Starter* pompa alkon dan *ball valve* yang masih manual membuat durasi waktu menjadi tidak efisien. Pada saat penulis melakukan penelitian, penulis mengikuti pengukuran kekesatan *runway* bandar udara I Gusti Ngurah Rai, didalam pelaksanaan tersebut menghidupkan dan mematikan pompa alkon serta mensetting valve masih manual, operator harus naik turun dari mobil penarik sehingga juga banyak waktu yang terpakai. Kondisi alat yang penulis temukan saat teliti adalah : 1) *starter* masih *manual* atau ditarik 2) *switch on/off* terletak pada pompa 3) setting keluaran air masih manual menggunakan *Ball valve*

Berdasarkan pertimbangan dari biaya SDM, biaya investasi dan konsultasi dengan teknisi dilapangan dari kedua permasalahan yang terjadi, penulis mencoba menyelesaikan permasalahan yang kedua karena faktor biaya sdm dan investasi yang rendah. Adapun rencana penyelesaian masalah yang penulis angkat pada penelitian modifikasi *starter electric* pada pompa alkon dan *motorized valve* sebagai berikut:

NO	PERALATAN	KONDISI SAAT INI	RENCANA PENGANTIAN
1	Starter	Manual	Electric Starter
2	Switch	Menempel Pada Pompa	Ignition Switch
3	Ball Valve	Manual	Motorized Valve

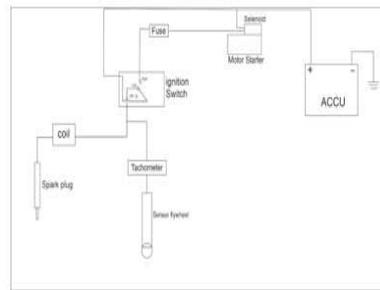
**Gambar 1.** Perencanaan Penyelesaian Masa Perencanaan pemasangan



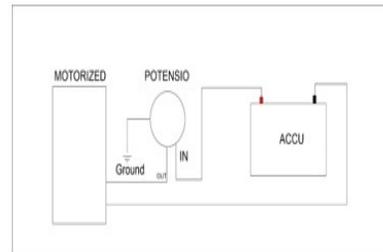
**Gambar 2.** Perencanaan Pemasangan

Pada tahap perencanaan sumber tagangan *starter electric* pompa alkon dan *motorized valve* akan mengambil dari ACCU Toyota Hillux, agar mobil Toyota Hillux dapat digunakan tanpa menarik komponen MU-Meter dibutuhkan *conector* untuk menyambung pada saat pengukuran dan dapat dilepas pada saat tidak digunakan

1. *Wiring* pemasangan komponen pada pompa alkon dan *wiring* pemasangan *motorized valve*



**Gambar 3.** *Wiring* pemasangan komponen pada pompa alkon



**Gambar 4.** *Wiring* pemasangan *motorized valve*

Setelah menentukan perencanaan permasalahan, penulis mencoba menyelesaikan permasalahan dengan kondisi yang diinginkan yaitu memodifikasi *starter electric* pada pompa alkon dan *motorized valve*.

Untuk mengatasi masalah tersebut direncanakan pemasangan *dynamo starter* pada mesin Honda GX 160, dengan tujuan untuk mempermudah operator agar lebih efektif dan meminimal waktu. Untuk memasang *dynamo starter* pada mesin honda diperlukan komponen pendukung, adapun komponen pendukungnya:

1. *Dinamo starter*

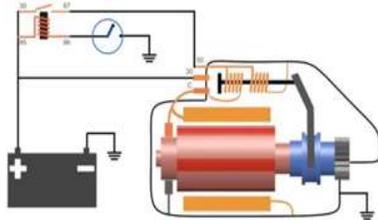
Fungsinya sebagai pemutar gigi *flywheel* untuk menggerakkan atau menyalakan mesin. Pengerak mesin tersebut berasal dari perubahan energi listrik ke energi gerak.

**MODIFIKASI *STARTER ELECTRIC* PADA POMPA ALKON DAN  
*MOTORIZED VALVE* PADA *MU METER* BANDAR UDARA I GUSTI  
NGURAH RAI BALI**



**Gambar 6.** *Dynamo Starter*

Dinamo ini yang akan dipasang pada mesin pompa alkon honda GX 160. Spesifikasi *power* dari dinamo starter mengambil dari perhitungan *power* dari motor 5,5 Hp dikonversi ke Kw, untuk 1 Hp = 0,746 kilowatt untuk hasil konversi dari 5,5 HP = 4,1 Kw Untuk sumber tegangan mengambil dari accu mobil penarik Toyota Hilux. Berikut penulis melampirkan *wiring* pemasangan *dynamo starter*:



**Gambar 7.** *Wiring* pemasangan *dynamo starter*:

2. *Flywheel* mesin gasoline honda GX 160



**Gambar 8.** *Flywheel*

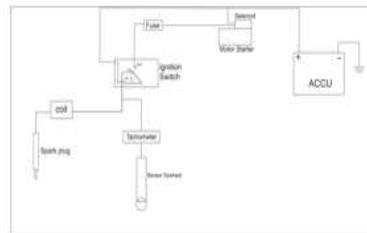
*Flywheel* ini akan dipasang di poros engkol pompa alkon mesin GX-160 agar dapat meneruskan putaran di *dynamo starter*. Pada *flywheel* sebelumnya tidak terdapat ring gigi di *flywheel*nya, jadi harus diganti agar terhubung dengan *dynamo starter*. Spesifikasinya untuk gigi rasio 86 diameter luar termasuk gigi 17,5mm diameter as dalam 17mm.

3. *Ignition switch*



**Gambar 9.** Ilustrasi pemasangan *ignition switch* pada *dashboard* mobil penarik

*Ignition Swicth* ini akan dipasang pada mobil penarik MU-Meter Toyota Hillux. Berfungsi untuk *on*, *off* dan *start*. Berikut penulis melampirkan *wiring* pemasangan *ignition switch*:



**Gambar 10.** *Wiring* pemasangan *Ignition Switch*

4. *Socket*



**Gambar 11. Socket**

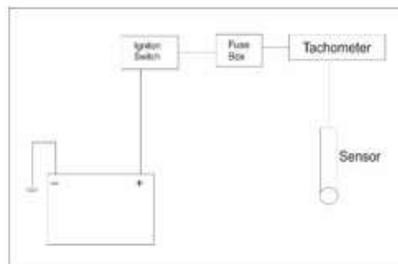
*Socket* ini akan dipasang pada mobil penarik Mu-Meter agar bisa dilepas saat tidak menarik Mu-Meter socket ini yang akan menghubungkan *power* dari accu mobil dan *ignition switch* dengan terminal di *dynamo starter*.

5. *Tachometer*



**Gambar 12. Tachometer**

*Tachometer* adalah sebuah alat untuk mengukur putaran mesin, khususnya jumlah putaran yang dilakukan oleh sebuah poros dalam satu menit, *tachometer* ini akan dipasang pada mobil penarik dan sensornya dipasang didekat *flywheel* pompa alkon Mu-Meter. Berikut *wiring* pemasangan *tachometer*:



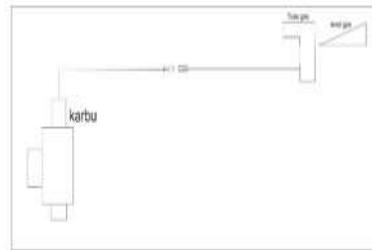
**Gambar 13. wiring pemasangan tachometer**

6. *Throttle*



**Gambar 14. Throttle**

*Throttle* ini akan dipindah kedalam mobil penarik agar RPM dapat disesuaikan dengan *tachometer* didalam mobil. Untuk memindahkan *throttle* dibutuhkan kabel baja sepanjang 5 meter dan tebal 1 mm, dserta diambung dengan konektor. Berikut ilustrasi *wiring* pemasangan *throttle*:



**Gambar 15. Ilustrasi wiring pemasangan throttle**

7. *Motorized Valve*

*Motorised ball valve* dari Covna ini yang akan dipasangkan pada *water delivery system* pada Mu- meter, untuk *motorized valve* ini berfungsi mengatur volume keluaran air agar sesuai standar, karena pada pemakaian *ball valve* itu untuk mesetting agar sesuai dibutuhkan waktu yang lama. Penulis mengambil *type Motorised ball valve* ini yang *type 05*, karena *type* yang paling ringan beratnya hanya 3 Kg jika diinstal pada Mu-Meter, Berikut spesifikasi dari

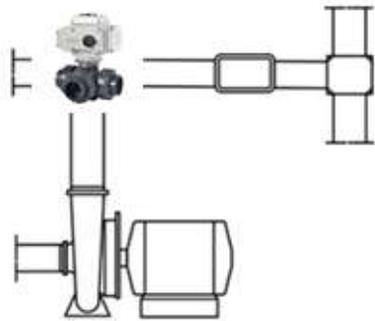
**MODIFIKASI *STARTER ELECTRIC* PADA POMPA ALKON DAN  
*MOTORIZED VALVE* PADA *MU METER* BANDAR UDARA I GUSTI  
NGURAH RAI BALI**

*Motorized ball valve* dari Covn :

ON/OFF TYPE	
Torque output	50 Nm
90° cycle time	20S/60s
Angle of Rotation	0 - 90°
Working Current	0.23 A
Drive Motor	50 W
Product Weight	3 KG
Voltage Options	AC110 V, AC220 V, AC380 V, DC24 V, AC24 V, 12V

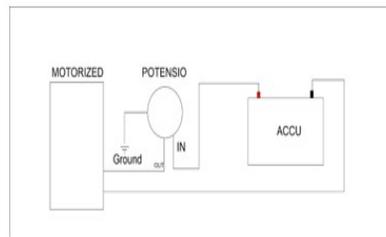
**Gambar 16.** Berikut spesifikasi dari *Motorized ball valve*

ilustrasi pemasangan *motorized valve*:



**Gambar 17.** Ilustrasi pemasangan *motorized valve*

*Wiring diagram motorized valve*:



**Gambar 18.** *Wiring diagram motorized valve*

8. Potensio



**Gambar 19.** Potensio

\_ Untuk mengatur *valve* menggunakan potensio, sumber tegangannya yang langsung dihubungkan dari accu menuju motor. Untuk potensio saya menggunakan potensio 100Ω karena dari perhitungan rumus mencari ohm  $V = \text{voltage}$   $I = \text{Ampere}$   $12/0,23 = 52\Omega$ . Karena potensio minimal 100Ω, penulis kemudian memilih potensio 100Ω yang lebih mendekati angka  $52 = \Omega$

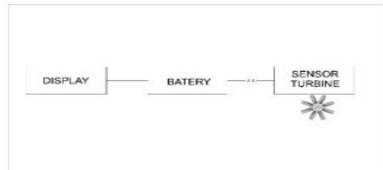
9. *Flow Meter*



**Gambar 20.** *Flow Meter*

*Flow meter* pada *water deliveri system* akan dipindahkan ke *dashboard* mobil hilux, agar operator dapat mengontrol keluaran air didalam mobil. Berikut ilustrasi pemasangan *flow meter* didalam mobil

penarik MU-Meter:



**Gambar 21.** Ilustrasi pemasangan *flow meter* didalam mobil penarik MU-Meter

Seperti pada pemasangan dinamo pada pemasangan *Motorized valve* juga memerlukan *socket* agar bisa dilepas dan dihubungkan kembali,

### Kesimpulan

Dari beberapa uraian yang sudah dijelaskan, penelitian menyimpulkan bahwasanya pada bandar udara I Gusti Ngurah Rai Bali terdapat permasalahan pada saat pengukuran *runway* menggunakan MU-Meter terkait pengoptimalan waktu yang digunakan agar waktu pengujian pengukuran kekesatan *runway* lebih efisien. Penulis mengoptimalkan secara generalisasinya dengan sebagai berikut:

- a. *Starter* pada pompa yang digunakan masih menggunakan *starter manual*
- b. *Control (on/off)* berada pada pompa alkon sehingga operator harus naik turun untuk mematikan ataupun menghidupkan alat

Setelah melakukan penelitian penulis mencoba menyelesaikan permasalahan dan berkonsultasi kepada teknisi yang berada dilapangan, adapun beberapa penyelesaian permasalahan dengan perencanaan sebagai berikut:

- a. Memodifikasi *starter manual* menjadi *starter electric* sehingga dalam penggunaannya operator tidak perlu naik turun mobil penarik untuk

### 10. Socket



**Gambar 22.** Sock

menyalakan pompa alkon menghasilkan waktu yang digunakan lebih efisien

- b. Memasang *ignition switch* pada kendaraan penarik MU-Meter
- c. Memasang *motorized valve* agar pengaturan *on, off* dan *star* lebih maksimal

### Daftar Pustaka

- Murwanto, M. R. (2020). ANALISIS FASILITAS PERALATAN KOMUNIKASI *FLIGHT SERVICE STATION ( FSS )* TERHADAP KELANCARAN PELAYANAN KOMUNIKASI PENERBANGAN DI BANDAR UDARA SUPADIO PONTIANAK.
- Putra, N. (2015). Research & Development penelitian dan pengembangan. *Jakarta: PT Raja Grafindo Persada*
- Borg, W. R., Gall, M. D., & Gall, J. . . (2003). *Educational Research: An Introduction. Pearson Education, Inc.*