

## RANCANGAN PEMASANGAN TAXI GUIDANCE SIGN ALPHA DI BANDAR UDARA KOMODO LABUAN BAJO – NUSA TENGGARA TIMUR

Perwira Nurul Arifiansyah<sup>1)</sup>, Fahroji<sup>2)</sup>, Oka Fatra<sup>3)</sup>

<sup>1</sup>Program Teknik Listrik Bandara, Politeknik Penerbangan Indonesia

<sup>2</sup> Politeknik Penerbangan Indonesia

<sup>3</sup> Politeknik Penerbangan Indonesia

Korepondensi : [alionsilalahi@poltekpelsulut.ac.id](mailto:alionsilalahi@poltekpelsulut.ac.id)

### ABSTRAK

Bandara Komodo merupakan Unit Penyelenggara Bandar Udara memiliki tugas melaksanakan pelayanan jasa kebandarudaraan tentunya harus didukung dengan fasilitas pokok yang memadai. Salah satu fasilitas pokok tersebut yaitu kelengkapan fasilitas Taxi Guidance Sign. Taxi Guidance Sign (TGS) yaitu fasilitas pokok terkait keselamatan dan keamanan penerbangan yang memiliki fungsi untuk membantu dan melayani pesawat udara yang akan melakukan lepas landas, mendarat dan melakukan taxi agar dapat bergerak secara efisien dan aman. Bandara Komodo mempunyai 2 Taxiway A dan B. Demi menghindari kesalahan Pilot saat memasuki Taxiway, penting adanya rambu yang memberikan informasi nama Taxiway, lalu akan direncanakan sesuai dengan standar aturan. Dengan rancangan yang berupa Detail Engineering Design yang secara garis besar berisi gambar kerja detail yang lengkap dengan skala ukuran, dan Bill of Quantity (BOQ).

Kata kunci: Taxi Guidance Sign, Detail Engineering Desain (DED).

### PENDAHULUAN

Bandar Udara Komodo – Labuan Bajo, pada tahun 1986 Bandara ini merupakan Bandara perintis Pemerintah Daerah Ruteng, yang memiliki panjang runway 650 m dan lebar 18m dan pesawat yang dapat masuk adalah pesawat Trinoter. Pada tahun 1993, di serahkan kepada Kementrian Perhubungan yang dikelola Direktorat Perhubungan Udara dan berganti nama menjadi Bandara Komodo Labuan Bajo. Beroperasi dari jam 07.00 WITA sampai dengan jam 16.00 WITA sehari untuk lepas landas dan mendaratnya pesawat udara. Mulai sejak itu, Bandara Komodo melakukan pembangunan agar pesawat besar dapat masuk atau landing dan takeoff, termasuk melengkapi fasilitas sisi

udara yang belum lengkap, contohnya rambu-rambu di area sisi udara.

Pada awal dan akhir suatu penerbangan, Pilot membutuhkan Rambu atau *Sign* sebagai petunjuk di sisi udara untuk mengarahkan pergerakan pesawat [1]. Rambu atau *Sign* adalah tanda yang dipasang untuk menunjukkan adanya obstacle atau batas-batas tertentu dalam pengoperasian bandar udara. *Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor: KP 326 Tahun 2019* juga mengatur Ukuran rambu, jarak lokasi, dan Betuk ukuran huruf. *Taxi Guidance Sign (TGS)* adalah suatu Rambu (*Sign*) yang menyampaikan informasi di sisi udara. TGS juga diatur dalam *Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor: KP 326 Tahun 2019*, yang

mengatakan harus mempunyai huruf berwarna hitam dengan latar kuning, atau huruf berwarna kuning dengan latar hitam[2]. Sebagaimana Bandara mempunyai tugas diantaranya sebagai tempat transportasi udara mendarat dan lepas landas, naik turunnya penumpang, bongkar muat barang, dan tempat intra dan antarmoda transportasi yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan serta fasilitas pokok dan fasilitas penunjang lainnya (*Direktorat Jendral Perhubungan Udara*). Maka TGS sebagai fasilitas pokok sudah seharusnya terpasang untuk memberi informasi kepada Pilot.

Jika pesawat ingin bermanuver di sisi udara, Rambu sangat membantu Pilot mengarahkan kemana tujuan akhirnya, mau itu runway, taxiway, hangar, apron. Karna Rambu berisi informasi yang jelas dan pasti yang membantu Pilot membuat keputusan yang benar saat bermanuver di sisi udara, karna pilot itu sendiri pasti sudah mempunyai pemahaman tentang Rambu yang ada di sisi udara. Semua Rambu harus di standarisasi. Hal ini bertujuan agar setiap Bandar udara di Indonesia mempunyai standar Rambu yang sama. Rambu dibuat sesimpel mungkin untuk dibaca dan dipahami. Setelah itu Pilot dapat memutuskan untuk bermanuver ke arah mana yang ingin dituju.

Dalam pemasangan TGS banyak faktor yang harus diperhatikan, yaitu penempatan, ukuran rambu, jarak lokasi, tinggi-lebar huruf, bentuk proporsi huruf, struktur rambu, dan rasio cahaya. Secara struktur, rambu harus bersifat mudah patah dengan alasan keselamatan pesawat. Rambu yang terletak dekat runway atau taxiway harus cukup pendek guna menjaga clearance untuk propeller dan engine pod pesawat udara jet. Penempatan, ukuran rambu, jarak lokasi, tinggi-lebar huruf, bentuk proporsi huruf, dan rasio cahaya suatu TGS sangat mempengaruhi Pilot untuk melihat jelas informasi apa yang tertera pada rambu tersebut.

Pada kondisi saat ini di Bandara Komodo, belum adanya TGS di *Taxiway Alpha*, dan hanya terpasang *Taxi Guidance Sign Bravo*. Demi menghindari kesalahan Pilot saat memasuki atau keluar dari Taxiway, penting adanya rambu yang memberikan informasi nama Taxiway yang harus selalu dalam keadaan menyala saat kondisi malam hari atau cuaca buruk [4], lalu akan direncanakan sesuai dengan standar aturan yang berlaku secara nasional maupun internasional dengan rancangan yang berupa *Detail Engineering Design (DED)*.

## METODE

Metode Desain Perancangan ini menggunakan Metode Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development/R&D*). Metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Prof. Dr. Sugiono, 2013). Desain Perancangan ini diangkat penulis karena *Taxi Guidance Sign* yaitu fasilitas pokok terkait keselamatan dan keamanan penerbangan. Alat ini harus direncanakan, didesain, dan dioperasikan sesuai dengan standar aturan yang berlaku. Penyusunan tugas akhir ini membahas rancangan mengenai *Taxi Guidance Sign* berdasarkan aturan yang berlaku dalam KP 326 tahun 2019, dan ANNEX 14. Rancangan dalam tugas akhir ini berupa *Detail Engineering Design (DED)* pada pemasangan *Taxi Guidance Sign* yang mencakup gambar desain penempatan, konfigurasi dan instalasi kelistrikan.

## METODE PENGUMPULAN DATA

Pada jalur distribusi primer, terdapat banyak bagian – bagian yang saling terhubung membentuk sebuah sistem distribusi. Dalam penelitian ini, data diperoleh dengan cara :

### 1. Potensi dan Masalah

belum adanya TGS di *Taxiway Alpha*, dan hanya terpasang *Taxi Guidance Sign Bravo*. Demi menghindari kesalahan Pilot saat memasuki atau keluar dari *Taxiway*, penting adanya rambu yang memberikan informasi nama *Taxiway*, lalu akan direncanakan sesuai dengan standar aturan yang berlaku secara nasional maupun internasional

### 2. Pengumpulan Data

Pengambilan data secara langsung yang dilakukan saat pelaksanaan on the job training ( OJT ) di Bandar Udara Komodo Labuan Bajo – Nusa Tenggara Timur dan memperoleh data atau informasi dengan cara membaca hal yang berkaitan dengan analisis aliran daya yang diperoleh dari sumber tertentu.

### 3. Desain Rancangan

Desain Rancangan Pemasangan ini di buat berdasarkan peraturan yang berlaku yaitu KP 326 Tahun 2019. Peraturan tersebut mengatur Ukuran rambu, jarak lokasi, dan Bentuk ukuran huruf, yang mengatakan harus mempunyai huruf berwarna hitam dengan latar kuning, atau huruf berwarna kuning dengan latar hitam.

### 4. Validasi Rancangan

Validasi Rancangan pemasangan TGS ini dibantu dan diawasi oleh dosen pembimbing dan kanit Bandar Udara Komodo.

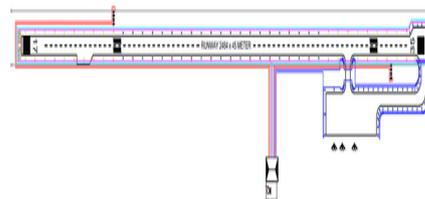
### 5. Desain Final

Desain Final dapat dilaksanakan dalam proyek pemasangan langsung Tabel dan gambar diposisikan

## METODE ANALISIS DATA

Dalam sebuah perencanaan instalasi *Taxi Guidance Sign* ada beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain; Kesesuaian alat, penempatan alat, Instalasi alat, circuit diagram serta jalur kabel. Untuk penempatan alat (*Taxi Guidance Sign*) pada Bandara Komodo Labuan Bajo-Nusa Tenggara Timur merupakan tipe *elevated* yang berlokasi diatas permukaan tanah. Dalam rancangan ini akan tersusun berbagai tahap yaitu mengetahui Layout *Runway* Bandar Udara Komodo, Layout Wiring Diagram *CCR Taxi Apron*, data beban *CCR Taxi Apron*, jenis dan kapasitas *CCR Taxi Apron*. Lalu bisa memulai menentukan desain TGS apa yang dibutuhkan dalam kebutuhan rancangan pemasangan TGS ini. Desain TGS mempunyai standard dalam pembuatannya, seperti ukuran tinggi karakter, ketebalan stroke, bentuk karakter, dan lebar huruf.

### 1. Layout *Runway* Bandar Udara Komodo

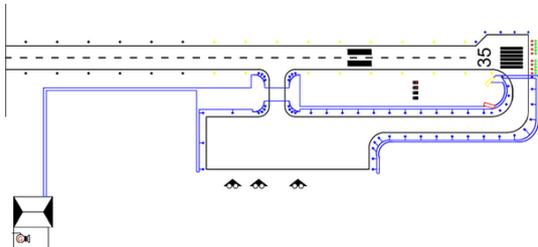


**Gambar 1.** Layout *Runway* Bandar Udara Komodo

*Runway* Bandar Udara Komodo mempunyai panjang 2484 m dengan lebar 45 m dan juga masih ditahap pengembangan. Beban Penerangan ditunjang dengan 5 CCR yang ada di Power House. Penting mengetahui layout runway agar mempermudah lokasi

pemasangan TGS itu sendiri agar lebih efisien.

2. Layout Wiring Diagram CCR Taxi Apron Bandar Udara Komodo



Gambar 2. Layout Wiring Diagram CCR Taxi Apron

CCR Taxi Apron menyuplai beban penerangan Taxi Edge Light, Apron Edge Light, Taxi Guidance Sign Bravo, dan Mandatory Sign Bravo.

Mengetahui layout Wiring Diagram CCR Taxi Apron penting, karna untuk mengetahui jalur kabel yang ada di lapangan untuk memudahkan penyambungan kabel.

3. Data beban CCR Taxi Apron

Tabel 1. Data beban CCR Taxi Apron

NO	NAMA ITEM	DAYA	JUMLAH
1	TXE APRON LIGHT	10 WATT	68
2	TGS BRAVO	100 WATT	1
3	MANDATORY SIGN	100 WATT	1

Mengetahui data beban CCR juga penting karna berhubungan dengan perhitungan Tapping CCR. Maka dari itu data diatas harus ada demi perhitungan yang tepat.

4. Jenis dan kapasitas CCR Taxi Apron.

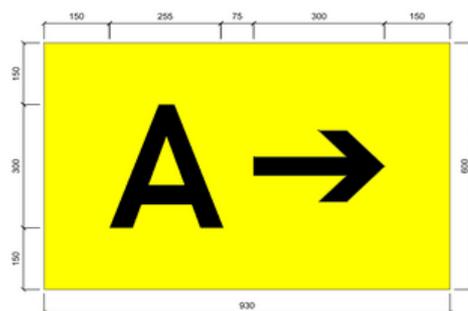


Gambar 3. Jenis dan kapasitas CCR Taxi Apron.

Constant Current Regulator adalah sebuah alat yang digunakan untuk pengatur arus konstan dan brightness dari alat bantu visual yang ada pada Airfield Lighting (Hartono, Kurniawan Rizky, 2017). CCR Taxi Apron pada Bandar Udara Komodo memiliki kapasitas sebesar 7.5 kVA yang dapat menunjang kebutuhan listrik pada beban penerangan lampu Taxi dan Apron.

5. Kebutuhan desain Taxi Guidance Sign

Dalam desain Taxi Guidance Sign didasari dengan ukuran box dan huruf. Pada Bandara Komodo desain Taxi Guidance Sign yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Kebutuhan desain Taxi Guidance Sign

Desain diatas merupakan hasil akhir dari semua standar yang berlaku pada perturan KP 326 Tahun 2019 yang mengatur :

- Tinggi tulisan

**Tabel 2.** Tinggi Karakter

Code Number Runway	Tinggi Minimum Karakter		
	Mandatory instruction sign	Rambu	
		Runway exit and runway vacated signs	Other signs
1 or 2	300 mm	300 mm	200 mm
3 or 4	400 mm	400 mm	300 mm

Code number 3 atau 4 diperuntukkan untuk bandara yang mempunyai panjang *runway* lebih dari 1800M. maka dari itu tinggi karakter adalah 400 mm.

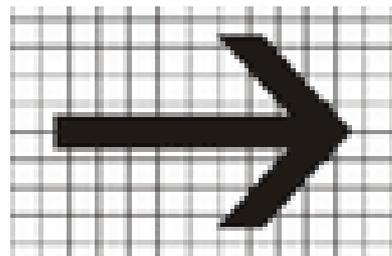
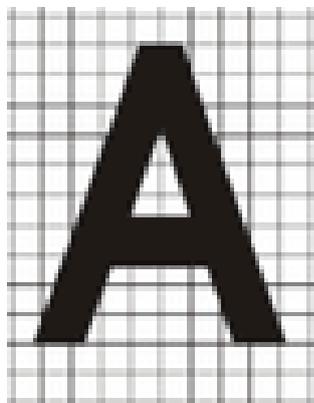
- Lebar stroke

**Tabel 3.** Lebar stroke

Tinggi Tulisan	Stroke
200 mm	32 mm
300 mm	48 mm
400 mm	64 mm

Ketebalan karakter / *stroke* pada karakter juga diatur dalam perturan ini. Karena tinggi tulisan 400 mm, maka stroke harus 64 mm.

- Bentuk Karakter dan Tanda panah



**Gambar 5.** Bentuk Karakter dan Tanda panah

Bentuk karakter dari sebuah rambu juga harus sesuai dengan peraturan yang berlaku. Agar sesuai standard nasional dan internasional agar tidak ada kebingungan dalam membaca informasi yang diberikan rambu terhadap pilot.

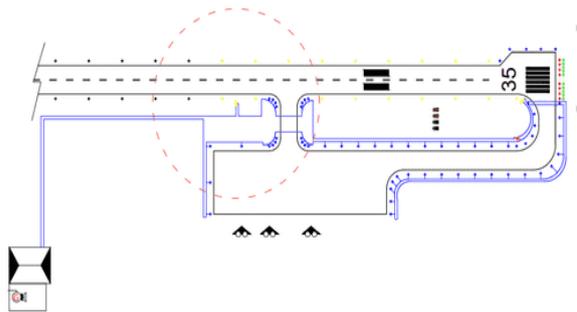
- Lebar Huruf

**Tabel 4.** Lebar huruf

d) Width of letter			
Letter	Letter height (mm)		
	200	300	400
Width (mm)			
A	170	255	340
B	137	205	274
C	137	205	274
D	137	205	274
E	124	186	248
F	124	186	248
G	137	205	274
H	137	205	274
I	32	48	64
J	127	190	254
K	140	210	280
L	124	186	248
M	157	236	314
N	137	205	274
O	143	214	286
P	137	205	274
Q	143	214	286
R	137	205	274
S	137	205	274
T	124	186	248
U	137	205	274
V	152	229	304
W	178	267	356
X	137	205	274
Y	171	257	342
Z	137	205	274

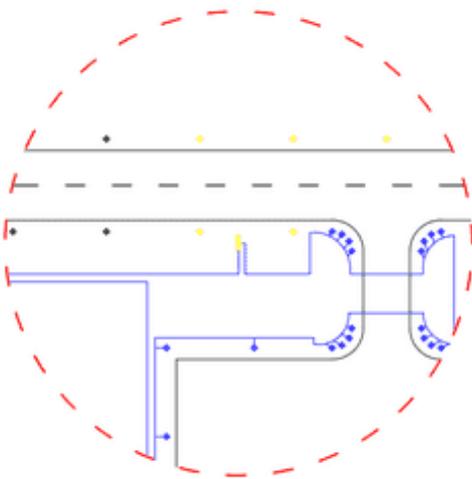
Lebar huruf mengacu pada tinggi tulisan, 340 mm untuk lebar huruf 'A' yang memiliki tinggi 400 mm.

6. Letak penempatan Taxi Guidance Sign Alpha



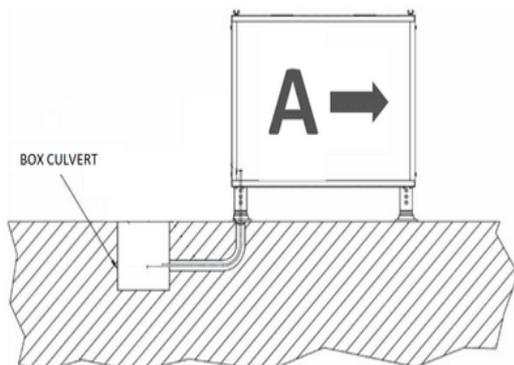
**Gambar 6.** Titik Peletakkan Taxi Guidance Sign Alpha

Gambar di atas merupakan sisi udara dari Bandar Udara Komodo. Rencana penempatan Taxi Guidance Sign Alpha ditempatkan 60 meter sebelum Taxiway Alpha. Ketentuan itu sendiri mengacu pada peraturan KP 326 Tahun 2019 pada poin "Lokasi 5.4.3.17".



**Gambar 7.** Fokus area titik Peletakkan Taxi Guidance Sign Alpha

7. Bak trafo



**Gambar 8.** Bak Trafo

Box Culvert sebagai Bak Trafo tidak mempunyai aturan untuk ukurannya, tetapi semakin besar bak, semakin leluasa penempatan Isolating Transformer dan nyaman saat menginstalnya. Penulis menyarankan minimal untuk ukurannya adalah 30 cm x 30 cm x 50 cm demi kenyamanan teknisi saat bekerja.

Rumus Tap Tegangan

$$U_t = (P_I + P_T + P_C + P_A) / 6,6 A$$

8. Perhitungan CCR

Penambahan Taxi Guidance Sign yang nantinya akan disambung dengan sumber CCR Taxi Apron dari Power House. Dikarenakan adanya penambahan beban baru pada CCR, maka pengaturan ulang untuk Tapping pada CCR diperlukan untuk penyesuaian kebutuhan beban yang baru dengan menggunakan rumus Tap Tegangan :

**Tabel 5.** Rumus Tap Tegangan

- $P_I = \text{Jumlah Lampu} \times \text{Beban Lampu}$   
 $= (68 \times 10) + (2 \times 100)$   
 $= 880 \text{ watt}$
  - $P_T = 0,1 \times (\text{Jumlah Trafo} \times \text{Beban Lampu})$   
 $= 0,1 \times ((68 \times 10) + (2 \times 100))$   
 $= 88 \text{ watt}$
  - $P_C = \text{Panjang Kabel (KM)} \times 3 \text{ (resistan dari kabel)} \times (6,6)^2$   
 $= 4 \times 3 \times (6,6)^2$   
 $= 261,36 \text{ watt}$
  - $P_A = \text{Beban baru}$   
 $= 100 \times 1 = 100 \text{ watt}$
- $U_t = \text{Tap Tegangan} = (P_I + P_T + P_C + P_A) / 6,6 A$   
 $= 880 + 88 + 261,36 + 100 / 6,6$   
 $= 8.422,72 / 6,6$   
 $= 201,418$   
 $= 202 \text{ V}$

Dengan hasil perhitungan diatas 202V, maka untuk pengaturan ulang Tapping dapat menggunakan keluaran Tegangan tertinggi

yaitu 1150V karena output voltagenya sebesar 225V dengan konfigurasi menurut tabel keluaran tegangan CCR30 7.5 kVA :

output voltage in V	connection of lamp circuit terminal-no.	bridge from terminal-no. to terminal-no.	connection of lamp circuit terminal-no.
25	0V(1)	-	25V
50	100V	-	150V
75	25V	-	100V
100	0V(1)	-	100V
125	25V	-	150V
150	0V(1)	-	150V
175	825V	-	1000V
200	0V(1)	25V - 825V	1000V
225	100V	150V - 825V	1000V
250	25V	100V - 825V	1000V
275	0V(1)	100V - 825V	1000V
300	25V	150V - 825V	1000V
325	0V(1)	150V - 825V	1000V
330	0V(2)	-	330V
355	0V(1)	25V - 0V(2)	330V
380	100V	150V - 0V(2)	330V
405	25V	100V - 0V(2)	330V
430	0V(1)	100V - 0V(2)	330V
455	25V	150V - 0V(2)	330V
480	0V(1)	150V - 0V(2)	330V
495	330V	-	825V
520	0V(1)	25V - 330V	825V
545	100V	150V - 330V	825V
570	25V	100V - 330V	825V
595	0V(1)	100V - 330V	825V
620	25V	150V - 330V	825V
645	0V(1)	150V - 330V	825V
670	330V	-	1000V
695	0V(1)	25V - 330V	1000V
720	100V	150V - 330V	1000V
745	25V	100V - 330V	1000V
770	0V(1)	100V - 330V	1000V
795	25V	150V - 330V	1000V
820	0V(1)	150V - 330V	1000V
825	0V(2)	-	825V
850	0V(1)	25V - 0V(2)	825V
875	100V	150V - 0V(2)	825V
900	25V	100V - 0V(2)	825V
925	0V(1)	100V - 0V(2)	825V
950	25V	150V - 0V(2)	825V
975	0V(1)	150V - 0V(2)	825V
1000	0V(2)	-	1000V
1025	0V(1)	25V - 0V(2)	1000V
1050	100V	150V - 0V(2)	1000V
1075	25V	100V - 0V(2)	1000V
1100	0V(1)	100V - 0V(2)	1000V
1125	25V	150V - 0V(2)	1000V
1150	0V(1)	150V - 0V(2)	1000V

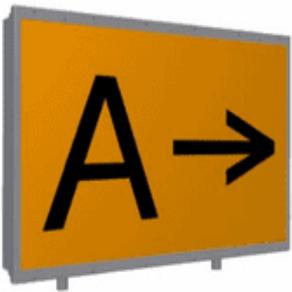
Gambar 8. Manual book - tabel keluaran tegangan CCR30 7.5 kVA

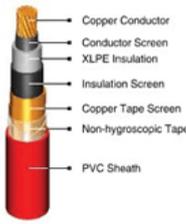
Dengan hasil perhitungan diatas dan menurut table tap tegangan maka konfigurasi seperti berikut :

Output voltage	Connection of lamp circuit	Bridge from terminal	Connection of lamp circuit
225	100V	150V - 825V	1000V

Setelah pengaturan *Tapping CCR* selesai, sambungan TGS akan diambil dari *Isolating Transformer* dengan kabel FL2XCY berukuran 1x6mm dan menggunakan trafo 100 watt.

9. Bill of Quantity

PEKERJAAN RANCANGAN PEMASANGAN TAXI GUIDANCE SIGN ALPHA			
No	Nama barang	Vol.	Satuan
1	Taxi Guidance Sign Alpha	1	unit
	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• kebutuhan design untuk <i>Taxiway Alpha</i></li> <li>• Housing – Alumunium</li> <li>• Front Panel – Makrolon</li> <li>• Dimensi box 900x600 mm</li> <li>• Dimensi pole 50x5x950 mm</li> <li>• Light source High-Power LEDs cold white</li> <li>• Umur Lampu LED &gt;50.000 jam</li> <li>• Besar arus 2.2 A – 6.6 A</li> <li>• Daya 100 watt</li> </ul>		
2	Isolating Transformer	1	unit
	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berdaya 100 watt mengikuti besar beban TGS</li> </ul>		

3	Box Culvert	1	unit
	 <ul style="list-style-type: none"> <li>Dengan ukuran 30 cm x 30 cm x 50 cm</li> <li>Mutu beton K350</li> </ul>		
4	Kabel FL2XCY	50	Mtr
	 <ul style="list-style-type: none"> <li>Berukuran 1 x 6 mm</li> </ul>		
5	Kabel NYHY	10	Mtr
	 <ul style="list-style-type: none"> <li>Berukuran 2 x 1,5 m</li> </ul>		
6	Kabel Bare Core	50	Mtr
	 <ul style="list-style-type: none"> <li>Berukuran 50 mm</li> </ul>		

## KESIMPULAN

1. Perlu adanya *Taxi Guidance Sign Alpha* pada Bandar Udara Komodo untuk kelengkapan fasilitas keselamatan demi keamanan dan kenyamanan jasa transportasi penerbangan.
2. Adanya *Taxi Guidance Sign Alpha* pada Bandar Udara Komodo meningkatkan jaminan keselamatan penerbangan di area Bandar Udara Komodo.
3. Adanya *Taxi Guidance Sign Alpha* pada Bandar Udara Komodo menjamin tidak terjadinya kesalahan *Taxi* pesawat saat di Bandara

Perlunya perhatian pada kelengkapan fasilitas keamanan dan keselamatan penerbangan sebagai mutu dari suatu Bandar udara guna meningkatkan jasa pelayanan penerbangan.

Pada bagian kesimpulan dituliskan temuan penelitian secara ringkas, tanpa tambahan interpretasi baru lagi. Pada bagian ini juga dapat dijelaskan kebaruan penelitian, kelebihan dan kekurangan dari penelitian, serta rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] John Adrian (2009). *The Complex Cognitive Process Needed to Understand Airport Guidance Signs*.
- [2] Direktur Jendral Perhubungan Udara . (2019). *Manual of Standard CASR 139 Volume 1. KP 326 Tahun 2019*. Jakarta, Indonesia: Kementerian Perhubungan Udara
- [3] Hartono, Kurniawan Rizky (2017). *Rancang Bangun Miniatur Constant Current Regulator Augier Diam 4000*

Sebagai Media Pembelajaran di  
Politeknik Penerbangan Surabaya.

- [4] Adella Alfriany, Kustori, Hery Ismianto (2020). RANCANGAN SISTEM MONITORING TAXI GUIDANCE SIGN BERBASIS MIKROKONTROLER DI BANDAR UDARA DEPATI AMIR PANGKALPINANG
- [5] AIP INDONESIA (VOL III). WATO AD 2.8 APRONS, TAXIWAYS AND CHECK LOCATIONS/POSITIONS DATA, APRON SURFACE AND STRENGTH.
- [6] Annex 14 aerodrome. (2004).
- [7] <https://www.atgairports.com/lighting-solutions/taxiway-guidance-signs/clearway-ll-guidance-signs>
- [8] <https://www.sucaco.com>
- [9] <https://www.atgairports.com/th/lighting-solutions/cables-transformers-connector-kits/series-circulating-isolating-transformers>
- [10] <https://dokumen.tips/download/link/honeywell-ccr-honeywell-ccr-30s-constant-current-regulator-for-agl-series-circuits>.