



Jurnal Teknik dan Keselamatan Transportasi

## Rancangan Instrument Approach Procedure Konvensional Pada Rencana Perpanjangan Runway 09 Bandara di Indonesia

### *Design of Conventional Instrument Approach Procedure for Runway 09 Extension Plan at Indonesian Airport*

Beryl Akmal<sup>1</sup>, Rini Sadiatmi<sup>2\*</sup>, Gilang Trio Putra<sup>3</sup>

[berylakmal2207@gmail.com](mailto:berylakmal2207@gmail.com), [rinisadiatmi@ppicurug.ac.id](mailto:rinisadiatmi@ppicurug.ac.id), [gilang.trio@ppicurug.ac.id](mailto:gilang.trio@ppicurug.ac.id)

Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

#### **ABSTRAK**

*Berdasarkan letak geografisnya, Bandar Udara International I Gusti Ngurah Rai Bali menjadi salah satu bandar udara yang mendapat perhatian pemerintah untuk dilakukan penataan ulang menjadi bandar udara Super – Hub. Dalam melakukan penataan ulang, pihak pengelola melakukan pengembangan Landside dan Airside. Pengembangan airside ini dilakukan dengan memperpanjang runway sejauh 400 m ke arah barat menggunakan metode reklamasi laut. Perpanjangan runway 09 menyebabkan bergesernya threshold runway 09, Sehingga diperlukan penyesuaian Instrument Approach Procedure (IAP) yang ada, sesuai dengan peraturan Dirjen Perhubungan Udara KP 209 tahun 2019. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development level 1 dengan melakukan kombinasi pada pengolahan dan penyajian data (Triangulasi) untuk menghasilkan data yang akurat. Penelitian ini bertujuan untuk membuat rekomendasi rancangan instrument approach procedure runway 09 sesuai kebutuhan pengguna. Penelitian ini menyimpulkan, dengan bergesernya threshold runway 09 berdampak terhadap beberapa flight procedure yang ada. pengguna mengharapkan perubahan yang minim, agar dalam penyesuaian procedure dan implementasi Procedure dapat memudahkan pengguna.*

*Kata kunci: Threshold; Airside; transportation; Procedure; Research and Development*

#### **ABSTRACT**

*Based on its geographical location, Bali's I Gusti Ngurah Rai International Airport is one of the airports that get the government's attention to be rearranged into a Super - Hub airport. In doing the rearrangement, the management carried out the development of Landside and Airside. This airside development is carried out by extending the runway to 400 m to the west using the sea reclamation method. The extension of runway 09 causes a shift in runway threshold 09, so it is necessary to adjust the existing Instrument Approach Procedure (IAP) under the regulations of the Director-General of Civil Aviation KP 209 in 2019. This study uses the Research and Development level 1 method by combining data processing and presentation ( triangulation) to produce accurate data. This study aims to make recommendations for the design of the instrument approach procedure runway 09 according to user needs. This study concludes that shifting the runway 09 threshold has an impact on several existing flight procedures. Users expect minimal changes to adjust procedures, and implementing procedures can make it easier for users.*

*Keywords: threshold; airside; transportation; procedure; research and development*

## 1. PENDAHULUAN

Kementerian Perhubungan dan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara terus melakukan peningkatan layanan dengan membangun infrastruktur bandar udara di berbagai daerah. Pembangunan infrastruktur bandar udara dimaksudkan untuk meningkatkan pelayanan kepada masyarakat pengguna transportasi udara. Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Denpasar Bali menjadi tujuan wisatawan mancanegara. Menurut Badan Pusat Statistik (2019) jumlah wisatawan mancanegara yang masuk ke Bali meningkat setiap tahunnya mencapai enam juta jiwa pada tahun 2018. Meningkatnya wisatawan juga berbanding lurus dengan meningkatnya jumlah penerbangan domestik maupun internasional dari dan menuju Denpasar (Angkasapura I:2019).

Namun Kondisi bandara saat ini sudah dalam kondisi yang tidak ideal, di mana tingkat kesibukan di runway pada tahun 2018 mencapai 197% (Rukito, Sumarjaya, & Srinadi:2019) Oleh karena itu, optimalisasi maupun penambahan sumber pelayanan pada runway harus dilakukan untuk menurunkan tingkat kesibukan tersebut.

Pihak pengelola Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Denpasar Bali sedang melakukan pengembangan airside dengan menambah 400 meter panjang runway ke sisi barat dengan cara mereklamasi laut di daerah Tuban. Perpanjangan runway tersebut berdampak terhadap bergesernya threshold runway 09 yang menjadi titik awal dari runway yang dapat digunakan untuk pendaratan.

Sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor KP 209 Tahun 2019 tentang Standar Teknis dan Operasi Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 173 (Manual of Standart Part 173) Perancangan Prosedur Penerbangan (Flight Procedure Design), yang menyebutkan bahwa apabila terdapat perubahan di bidang infrastruktur, bandar udara atau struktur wilayah ruang udara maka prosedur penerbangan yang telah dibuat atau dirancang dapat dilakukan perubahan atau pembaharuan.

Dalam menyesuaikan *Flight Procedure* yang ada, banyak sekali aspek yang harus diperhatikan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, pengguna *Flight Procedure* menginginkan *Instrument Approach Procedure* yang minim perubahan agar dapat memudahkan implementasi dan familiarisasi pengguna.

## 2. METODE

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan Research and Development (R&D Level 1. Menurut Sugiyono (2019) Penelitian R&D Level 1 yaitu peneliti melakukan penelitian untuk menghasilkan rancangan, tetapi tidak dilanjutkan dengan membuat produk dan mengujinya.

Tingkatan (level) penelitian dan pengembangan yang akan dilakukan yaitu level satu dimana penulis akan meneliti dan menghasilkan rancangan yang sudah di uji secara internal, tetapi tidak memproduksi dan tidak mengujinya di lapangan.

Tahap pertama Penulis melakukan studi pendahuluan dengan melakukan Studi Pustaka mengumpulkan, data, dokumen dan regulasi terkait pengembangan Airside sehingga didapatkan rumusan suatu masalah.

Tahap kedua penulis melakukan pengumpulan data dan informasi. Penulis menggunakan beberapa metode seperti wawancara, studi literatur, dan studi dokumentasi.

Dalam penelitian ini, jenis wawancara yang digunakan adalah wawancara semi terstruktur dimana peneliti menggunakan pedoman wawancara untuk pengumpulan data namun peneliti masih menerima masukan dan informasi serta wawancara bersifat bebas dan mendalam. Pedoman wawancara yang digunakan hanya berupa garis-garis besar permasalahan yang akan ditanyakan pada penelitian pendahuluan atau pada penelitian yang lebih mendalam. Penulis melakukan pengumpulan data yang tidak langsung ditunjukkan kepada subjek penelitian.

Dalam melakukan studi literatur, penulis mengumpulkan landasan teori dan informasi yang relevan dengan permasalahan yang sedang diteliti sumber data yang digunakan berupa Annexes, Dokumen-Dokumen penerbangan, Jurnal-Jurnal penerbangan, Peraturan yang berlaku di Indonesia, dan sumber tertulis lainnya.

Dalam Studi Dokumentasi, penulis melakukan pengumpulan data untuk mencari data dukung terhadap subjek penelitian yang bersumber dari Standard Operating Procedure (SOP) Perum LPPNPI Cabang Denpasar, Air Traffic Service Reporting Office, Aeronautical Information Publication (AIP), dan Flight Plan (FPL).

Tahap ketiga penulis melakukan perancangan Instrument Approach Procedure dengan menggunakan bantuan *Commercial Software Autocad* dan *Global Mapper*.

Tahap Akhir adalah validasi hasil rancangan kepada para ahli, validasi rancangan dilakukan oleh tiga orang ahli dengan teknik Purposive Sampling. *Validator* terdiri dari Praktisi perancang *Flight Procedure*, Akademisi *Flight Procedure*, Perancang *Flight Procedure* di Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali.

### 3. HASIL

Didalam studi dokumentasi “Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Provinsi Bali Tahun 2020-2040” pemerintah daerah Bali sudah menganggarkan dan merencanakan pengembangan bandar udara, Rencana pengembangan bandar udara ini direncanakan akan direalisasikan paling lambat 5 tahun, terhitung sejak tahun 2020.

Dengan adanya perpanjangan Runway sejauh 400 M ke arah barat, hal ini berdampak kepada pergeseran threshold Runway 09. Dalam penyesuaian Rancangan IAP yang baru seorang Flight Procedure Designer harus mempertimbangkan letak threshold sebelum membuat keseluruhan IAP.

Penulis telah melakukan wawancara kepada beberapa narasumber dengan tujuan untuk dapat menghasilkan rancangan yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dilapangan. Berdasarkan hasil penelitian Tahap Kedua (Need Assesment) didapati ada 2 buah tipe IAP pada runway 09 di Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai Bali, yang terdiri dari VOR/DME Approach dan RNP Approach. Dengan bergesernya threshold, IAP perlu disesuaikan dengan kebutuhan Aircrew ataupun Air Traffic Controller sebagai pengguna.

Berdasarkan hasil wawancara Semi terstruktur yang diperoleh dari petugas ATC Perum LPPNPI Kantor Cabang Denpasar, penulis mengetahui bahwa perubahan procedure penerbangan bukan menjadi masalah yang berarti bagi Air traffic Controller, karena pihak Perum LPPNPI Kantor Cabang Denpasar telah memiliki prosedur untuk menangani perubahan dari Flight procedure.

Tahapan – Tahapan yang harus dilalui dalam melakukan perubahan prosedur berbanding lurus dengan Banyaknya perubahan yang dilakukan, dengan kata lain semakin banyak perubahan maka akan semakin banyak proses yang dilalui dan juga

akan memakan waktu yang lebih lama. Maka dari itu Pihak Perum LPPNPI menginginkan untuk melakukan design flight procedure yang minim perubahan sehingga dapat memudahkan ATC dalam melakukan familiarisasi.

Dalam melakukan penyesuaian desain IAP untuk perpanjangan Runway 09 dapat dilakukan dengan tiga buah cara,

#### a. Merubah Letak Navaid

Untuk melakukan penyesuaian IAP Runway 09, merubah letak NavAid dapat dilakukan agar tidak merubah desain dari IAP yang ada untuk runway. Namun hal ini akan berdampak terhadap keseluruhan Flight Procedure pada runway yang berlawanan dan juga akan menimbulkan permasalahan yang lebih banyak.

#### b. Memundurkan Keseluruhan Point

Merubah keseluruhan segment dengan cara memundurkan POINT ( IAF, IF dan FAF) sejauh 400 m ke arah barat berdampak terhadap perubahan letak seluruh point sehingga hal ini akan berdampak kepada letak point IAF runway 09 (KHUTA). Point KHUTA ini merupakan tujuan dari keseluruhan prosedur Standart Arrival Terminal Route (STAR) untuk runway 09. Apabila letak Point KHUTA berpindah, hal ini akan menyebabkan perubahan keseluruhan STAR yang ada.

#### c. Memundurkan Salah Satu Point

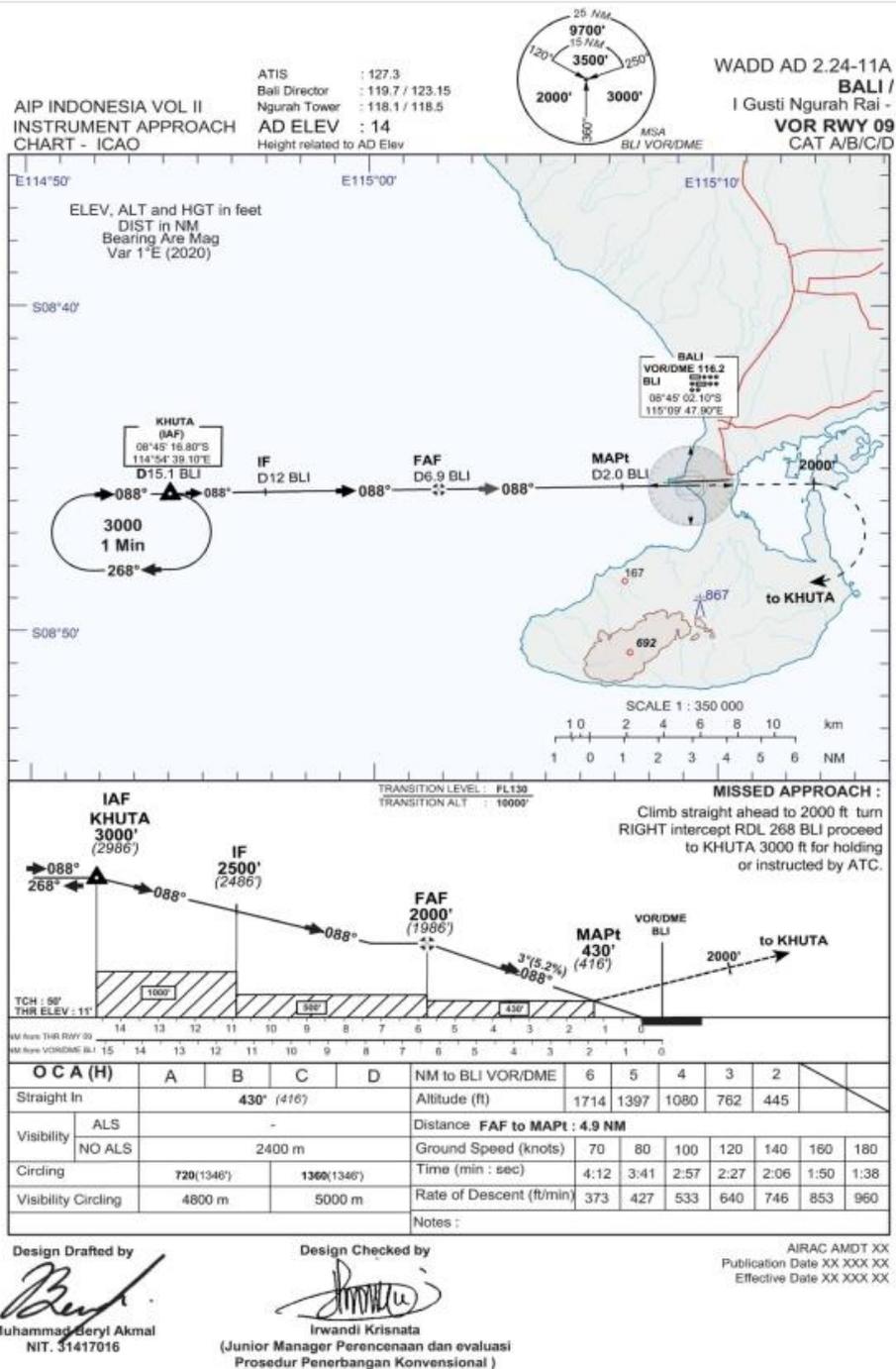
Apabila memundurkan keseluruhan Point sejauh 400 m akan merubah letak point KHUTA, maka merubah letak salah satu point juga memerlukan penyesuaian terhadap jarak antar Point. Dalam setiap segment approach juga memiliki ketentuan batas minimal, optimal dan maximal. Perubahan letak Point ini juga akan berpengaruh terhadap *Descent Gradient* dimana hal tersebut juga diatur batasan – batasannya.

Dari Ketiga cara tersebut, Memundurkan salah satu point IAP menjadi salah satu alternatif yang paling sesuai dengan kebutuhan dari pengguna karena dampak perubahannya sangat minim terhadap prosedur-prosedur yang sudah ada saat ini.

Setelah mengetahui rancangan yang dibutuhkan, penulis melakukan perancangan dengan bantuan software Ms.Excel, Autocad dan

Global Mapper dalam mendesain. Kemudian rancangan tersebut diserahkan kepada validator untuk dilakukan validasi rancangan secara Internal. Indikator-indikator pembuatan IAP sudah terpenuhi dan ketiga ahli sebagai validator menyatakan rancangan IAP ini dapat dilanjutkan kepada tahap Uji Eksternal dengan stake holders

Dengan adanya design rancangan yang dapat memenuhi kebutuhan pengguna hal ini dapat menjadi referensi bagi perancang dalam membuat desain instrument approach procedure yang telah ada apabila perpanjangan runway 09 telah terealisasi.



Gambar 1. Rancangan Instrument Approach Procedure

#### 4. KESIMPULAN

##### a. Kesimpulan

Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai yang terletak di Denpasar, Bali merupakan salah satu bandar udara internasional yang di proyeksikan menjadi bandara super – hub. Pengembangan dan pembangunan bandar udara terus dilakukan oleh operator bandar udara untuk meningkatkan pelayanan kepada pengguna jasa penerbangan.

Saat ini instrument approach procedure pada runway 09 hanya terdiri dari dua buah macam tipe approach yaitu PBN approach dan VOR/DME approach. Apabila PBN approach tidak dapat dilakukan sehingga hanya ada satu alternatif, yaitu tipe VOR/DME Approach yang dapat menjadi Backup plan untuk pesawat melakukan approach secara instrument.

Penyesuaian IAP pada rencana perpanjangan runway 09 sejauh 400 m ke arah barat perlu dilakukan. Penyesuaian IAP diharapkan minim perubahan agar menyingkat waktu dan proses untuk implementasi serta familiarisasi di lapangan.

Dalam melakukan penelitian ini penulis hanya dapat membuat penyesuaian IAP dengan tipe konvensional Approach karena desainer dengan Kompetensi Basic PANS-OPS hanya dapat mendesain prosedur Konvensional.

##### b. Saran

Setelah melakukan penelitian penulis menyarankan perlunya penyesuaian Flight Procedure apabila rencana perpanjangan runway telah terrealisasi, terkhusus pada Instrument Approach Procedure pada runway 09 karena sangat berpengaruh dalam pelayanan navigasi penerbangan.

Untuk meningkatkan pelayanan navigasi penerbangan, penulis juga menyarankan penambahan alat bantu pendaratan seperti ILS pada runway 09 untuk menambahkan opsi bagi *aircrew* ketika akan melakukan *approach* pada Runway 09 dan membantu pengguna ketika dalam cuaca buruk yang menyebabkan terbatasnya jarak pandang.

Penulis juga menyarankan penelitian lebih lanjut terhadap penyesuaian *Instrument Approach* dengan berbasis PBN serta Penyesuaian *Instrument*

*Landing System* (ILS) untuk *runway* 27, karena Perpanjangan runway 09 juga berdampak terhadap peletakan ILS Runway 27.

#### DAFTAR PUSTAKA

AIM Indonesia. (2021). *AIRAC AIP AMDT NR 107 YEAR 2021, PUB DATE 01 JUL 21, EFF DATE 12 AUG 21*. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.

Badan Pusat Statistik. (2019). *Laporan Tahunan 2019*. Beberapa Indikator Utama Sosial Ekonomi Indonesia Agustus 2019.

Destiani, D. P. (2014). *Analisis Strategi Model Bisnis Kanvas pada PT.Angkasa Pura II untuk Bandara International Soekarno-Hatta*.

Petunjuk Pelaksanaan Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 8900-4.1 (Staff Instruction) tentang Manual Basis Kinerja Operasi Navigasi yang Disyahkan (Performance Based Navigation Operations Approval Manual), Pub. L. No. Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara, Kementerian Perhubungan Republik Indonesia (2014).

Standar Teknis dan Operasi Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 173 (Manual Standart PART 173) Perancangan Prosedur Penerbangan, Pub. L. No. Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor KP 209 Tahun 2019, Kementerian Perhubungan Republik Indonesia (2019).

International Civil Aviation Organization. (2005). *Annex 2: Rules of the Air* (10th Edition). International Civil Aviation Organization.

International Civil Aviation Organization. (2009). *Annex 4: Aeronautical Charts* (11th Edition). International Civil Aviation Organization.

International Civil Aviation Organization. (2013). *Doc 9613 AN/937: Performance-based Navigation (PBN) Manual* (4th Edition). International Civil Aviation Organization.

- International Civil Aviation Organization. (2014). *Doc 8168 OPS/611: Aircraft Operations - Construction of Visual and Instrument Flight Procedures* (6th Edition, Vol. 2). International Civil Aviation Organization.
- International Civil Aviation Organization. (2016). *Annex 14: Aerodromes - Aerodrome Design and Operations* (7th Edition, Vol. 1). International Civil Aviation Organization.
- Israel, E., Barnes, W. J., & Smith, L. (2020). Automating the Design of Instrument Flight Procedures. *2020 Intergrated Communications Navigation and Surveillance Conference (ICNS)*, 2D2.11-3D2.11.
- Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 91 (Civil Aviation Safety Regulations Part 91) Tentang Pengoperasian Pesawat Udara (General Operating And Flight Rules), Pub. L. No. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 94 Tahun 2015, Kementerian Perhubungan Republik Indonesia (2015).
- Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 173 (Civil Aviation Safety Regulation Part 173) Tentang Perancangan Prosedur Penerbangan (Flight Procedure Design), Pub. L. No. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 44 Tahun 2015, Kementerian Perhubungan Republik Indonesia (2015).
- Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 175 (Civil Aviation Safety regulation Part 175) Tentang Pelayanan Informasi Aeronautika (Aeronautical Information Services), Pub. L. No. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 111 Tahun 2018, Kementerian Perhubungan Republik Indonesia (2018).
- Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Provinsi Bali Tahun 2020 - 2040, (2020).
- Pradana, A. B. (2019). *Metode Penelitian Ilmiah* (Revisi ke 3). Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia.
- PT Angkasa Pura I (Persero). (2020). *Laporan Tahunan 2019*.
- Rukito, K., Sumarjaya, I. W., & Srinadi, I. G. A. M. (2019). Analisis Kapasitas Runway Bandara I Gusti Ngurah Rai Menggunakan Teori Antrea. *E-Jurnal Matematika*, 8(3), 230–235.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development)* (4th ed.).