



Perencanaan Pengembangan Airside Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir Di Kabupaten Banggai Provinsi Sulawesi Tengah

Laode Adriansyah^{#a}, Lucia I. R. Lefrandt^{#b}, Meike M. Kumaat^{#c}

[#]Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

^alaodeadriansyah14@gmail.com, ^blucia.lefrandt@unsrat.ac.id, ^cmeikekumaat@unsrat.ac.id

Abstrak

Kabupaten Banggai memiliki potensi di bidang pariwisata. Dengan meningkatnya kunjungan wisatawan serta pertumbuhan penduduk, maka akan berdampak ke peningkatan pengguna jasa transportasi udara. Pada saat ini Bandar Syukuran Aminuddin Amir masih melayani pesawat ATR 72-600 dan A320-200. Untuk mengantisipasi peningkatan pengguna jasa transportasi udara, bandara perlu dikembangkan dengan pesawat rencana B737-900ER. Pengembangan bandar udara dilakukan dengan melakukan prediksi terhadap arus lalu lintas udara di masa depan, sehingga penyelesaian tugas akhir ini menggunakan metode survei dan riset untuk menganalisis data. Melalui analisis regresi terhadap data penumpang, bagasi, dan kargo selama lima tahun terakhir (2020-2024), diproyeksikan pola arus lalu lintas yang akan datang, sehingga dapat ditentukan apakah pengembangan bandar udara diperlukan. Selain itu, berbagai data pendukung lainnya, seperti data klimatologi, karakteristik pesawat, topografi, dan eksisting bandara, menjadi acuan penting dalam merumuskan rencana pengembangan tersebut. Untuk pengembangan Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir yang akan direncanakan adalah *runway*, *taxiway*, dan *apron*. Berdasarkan hasil perhitungan yang mengacu pada standar International Civil Aviation Organization (ICAO) dengan pesawat rencana Boeing 737-900ER maka diperlukan pengembangan panjang landasan yang sebelumnya sebesar 2.250 meter menjadi 2.618 meter dengan lebar 45 meter, jarak antara sumbu *runway* dan sumbu *taxiway* adalah 170 meter, dan lebar total *taxiway* adalah 30 meter. Kemudian untuk hasil perhitungan luas *apron* didasarkan juga berdasarkan hasil ramalan campuran pada jam sibuk sehingga diperlukan pengembangan *apron* yang sebelumnya sebesar 17.625 m² menjadi 210 meter × 95 meter = 19.950 m².

Kata kunci: Kabupaten Banggai, airside bandar udara, runway, taxiway, apron

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Bandar udara sebagai fasilitas transportasi udara yang menjadi titik sentral dalam lalu lintas udara untuk menunjang perkembangan suatu daerah. Kabupaten Banggai memiliki objek pariwisata potensial untuk dikembangkan. Dalam sektor RIPPPARKAB Kabupaten Banggai Tahun 2021–2025 terdapat objek wisata unggulan untuk daerah yang dapat meningkatkan pertumbuhan daerah sehingga akan membuat tingkat pengunjung domestik maupun mancanegara semakin bertambah. Dalam sektor bisnis juga Kabupaten Banggai memiliki dua perusahaan besar yang memainkan peran penting dalam mendorong perkembangan daerah, yaitu JOB Tomori dan Donggi Senoro LNG.

Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir (SAA), yang terletak di Kabupaten Banggai, merupakan elemen penting dalam mendukung pertumbuhan wilayah ini. Namun, aksesibilitas menuju Kabupaten Banggai masih menjadi tantangan, mengingat saat ini Bandar Udara SAA hanya melayani rute penerbangan dari dan ke Kota Makassar dan juga Kota Palu.

Oleh karena itu, pengembangan Bandar Udara SAA menjadi prioritas yang sangat penting untuk meningkatkan konektivitas dan memperkuat daya saing Kabupaten Banggai di masa

mendarat. Dengan kapasitas untuk melayani pesawat yang lebih besar, seperti Boeing 737-900ER, pengembangan bandara akan memperkuat peran Kabupaten Banggai sebagai pusat pertumbuhan regional.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana strategi perencanaan pengembangan Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir agar dapat berfungsi secara optimal dan mampu menambah rute penerbangan guna mendukung peningkatan pergerakan penumpang di masa mendatang?
2. Bagaimana merencanakan kebutuhan panjang *runway*, luas *apron*, luas *taxyway*, yang optimal sesuai dengan jenis pesawat Boeing 737-900ER?

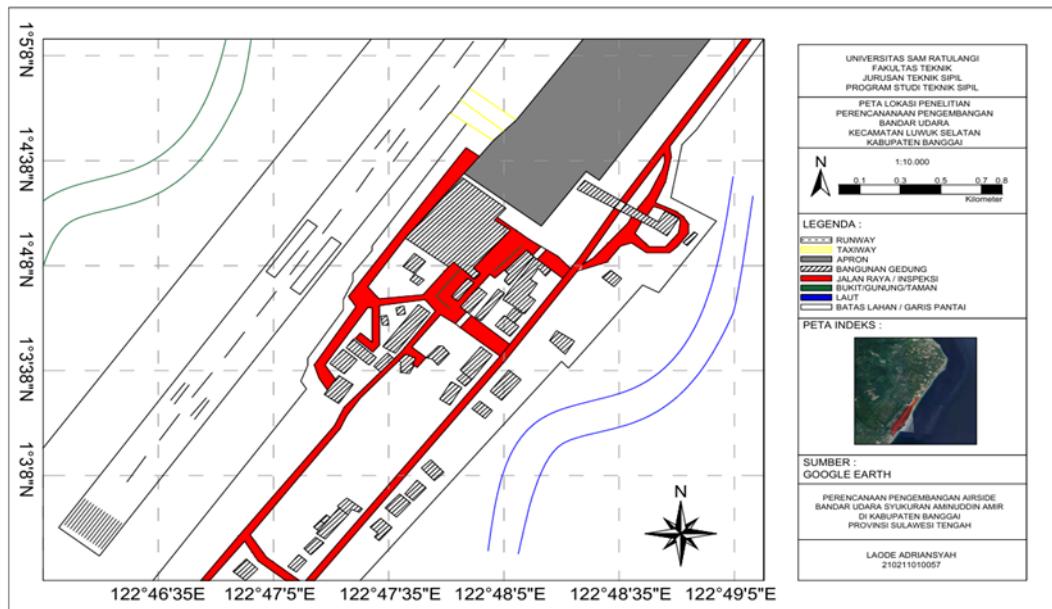
1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi kapan kebutuhan pengembangan Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir akan menjadi kritis berdasarkan proyeksi pertumbuhan pergerakan penumpang dan barang.
2. Merencanakan pembangunan sisi udara mencakup perencanaan *Runway*, *Taxyway*, dan *Apron* berdasarkan analisa jumlah penumpang, bagasi, dan barang pada pesawat Boeing 737-900ER.

2. Metode Penelitian

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian yang dilakukan berlokasi di Kabupaten Banggai pada Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2. Pengumpulan Data

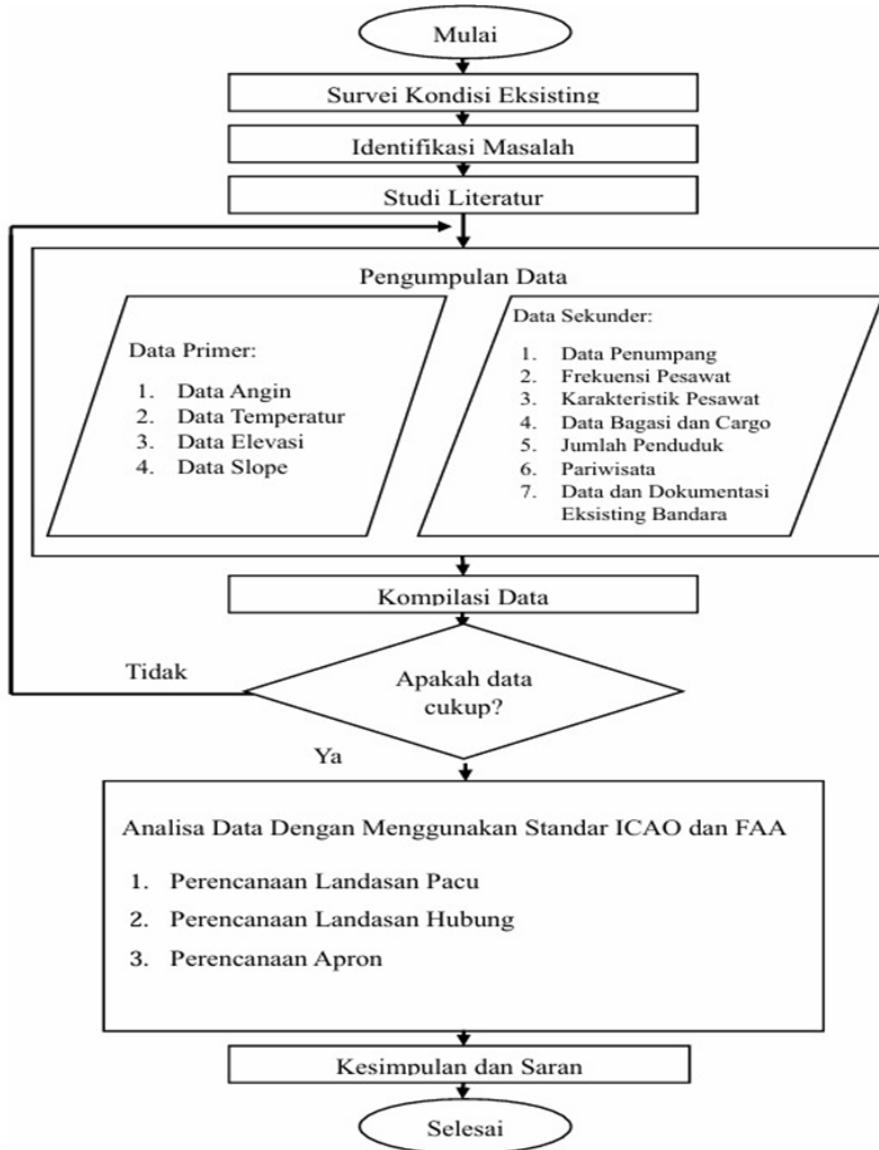
Pengumpulan data dilakukan berdasarkan hasil survei langsung di lapangan terhadap perencanaan pengembangan Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir di Kabupaten Banggai. Data tersebut diambil pada beberapa intansi terkait seperti Kantor UPT Bandar Udara SAA, BMKG Kabupaten Banggai, Dinas Pariwisata Kabupaten Banggai, dan Badan Pusat Statistik Kabupaten Banggai.

2.3. Analisa Data

Pengembangan bandar udara didasarkan pada proyeksi peramalan dan permintaan

(*Forecasting and Demand*). Sedangkan untuk perencanaan *Runway*, *Taxiway*, dan *Apron* didasarkan pada data pesawat rencana dan berpedoman pada persyaratan ICAO.

2.4. Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kondisi Eksisting Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir

Data Umum:

1. Penyelenggara : UPT Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir
2. Koordinat : $1^{\circ}02'26.3"S - 122^{\circ}46'17.2"E$
3. Kode Bandara : 4C
4. Elevasi : $56\text{ feet} / 17\text{ m}$

Sisi Udara:

1. Runway : $2.250 \times 45\text{ m}$
2. Taxiway : $55 \times 18\text{ m}$
3. Apron : $235 \times 75\text{ m}$
4. Stopways : $60 \times 30\text{ m}$
5. RESA : $90 \times 90\text{ m}$

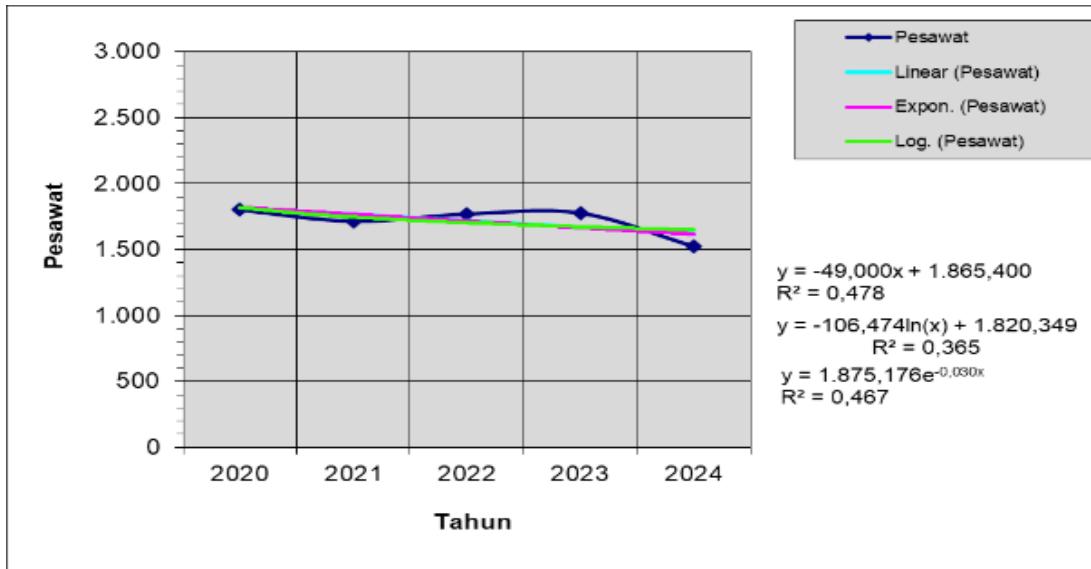
3.2. Analisa Arus Lalu Lintas Udara Tahunan

1. Analisa Pesawat

Tabel 1. Data Pesawat 2020-2024

Tahun	Jumlah Pesawat
2020	1.802
2021	1.716
2022	1.990
2023	1.778
2024	1.526

Sumber: (UPT Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir)



Gambar 3. Analisa Perkembangan Pesawat

Tabel 2. Ramalan Jumlah Pesawat

Tahun	X	Reg Linear
2029	10	1.375,4
2034	15	1.130,4
2039	20	885,4

2. Analisa Penumpang

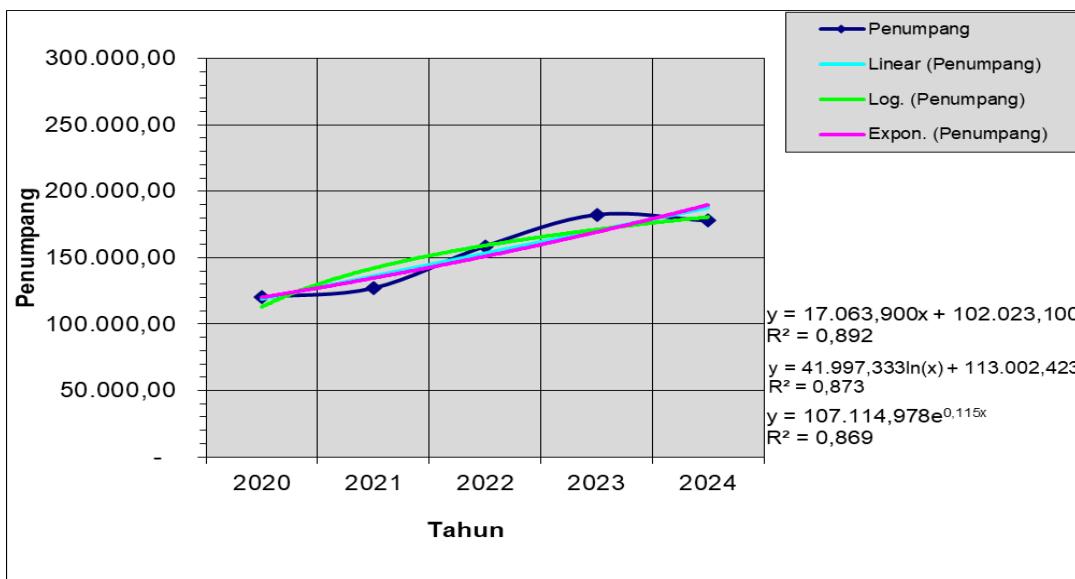
Tabel 3. Data Penumpang 2020-2024

Tahun	Jumlah Penumpang
2020	120.228
2021	127.015
2022	158.568
2023	182.416
2024	177.847

Sumber: (UPT Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir)

Tabel 4. Ramalan Jumlah Penumpang

Tahun	X	Reg Linear
2029	10	272.662,1
2034	15	357.981,6
2039	20	443.301,1

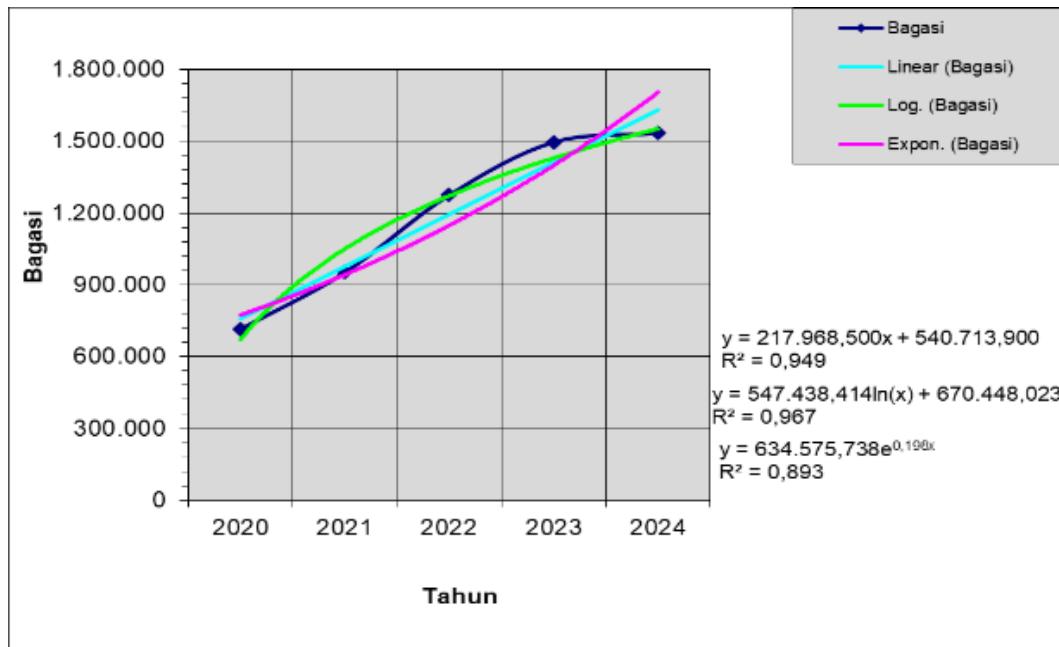
**Gambar 4.** Analisa Perkembangan Pesawat

3. Analisa Bagasi

Tabel 5. Data Bagasi 2020-2024

Tahun	Jumlah Bagasi
2020	715.571
2021	952.313
2022	1.275.658
2023	1.495.970
2024	1.533.585

Sumber: (UPT Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir)

**Gambar 5.** Analisa Perkembangan Bagasi

Tabel 6. Ramalan Jumlah Bagasi

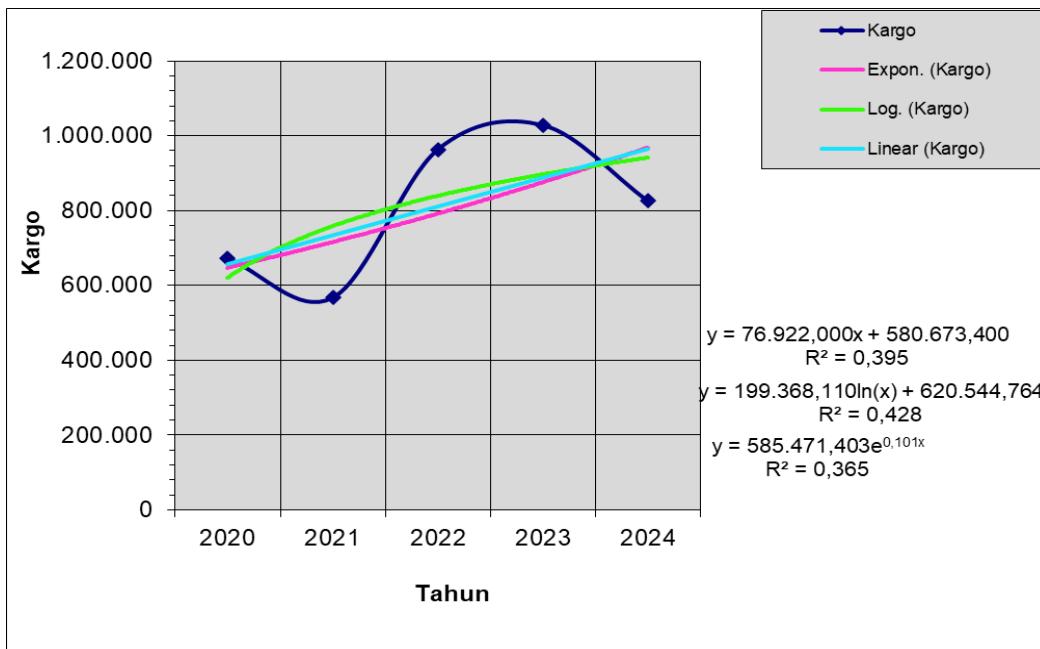
Tahun	X	Reg Logaritma
2029	10	1.930.971,6
2034	15	2.152.938,7
2039	20	2.310.427,0

4. Analisa Kargo

Tabel 7. Data Kargo 2020-2024

Tahun	Jumlah Kargo
2020	672.124
2021	566.843
2022	963.608
2023	1.028.933
2024	825.689

Sumber: (UPT Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir)

**Gambar 6.** Analisa Perkembangan Kargo**Tabel 8.** Ramalan Jumlah Kargo

Tahun	X	Reg Logaritma
2029	10	1.079.606,80
2034	15	1.160.443,61
2039	20	1.217.798,25

3.3. Panjang dan Lebar Runway

Dalam perencanaan pengembangan Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir akan didarati pesawat berjenis Boeing 737-900 ER . ARFL masih harus dikoreksi terhadap elevasi, temperature, dan slope (kemiringan) sesuai dengan kondisi yang ada di Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir. Data-data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

- Pesawat Rencana = Boeing B737-900ER
- ARFL (L_0) = 2.240 m
- Elevasi = 17 m

- Slope = 0,2 %

Tabel 9. Temperatur Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir

Tahun	T1	T2
2020	27,8	31,3
2021	27,9	31,4
2022	27,8	31,2
2023	27,8	31,4
2024	27,9	31,3
Rata-Rata	27,9	31,3

Sumber: (Kantor BMKG Luwuk)

Koreksi terhadap Elevasi

$$\begin{aligned} L_1 &= 2.240 \times \left(1 + 1,07 \times \frac{17}{300}\right) \\ &= \mathbf{2.248,9 \text{ m}} \end{aligned}$$

Koreksi terhadap Temperatur

$$\begin{aligned} L_2 &= 2.248,9 \times [1 + 0,01 \times (29,0 - (15 - 0,0065 \times 17))] \\ &= \mathbf{2.566,4 \text{ m}} \end{aligned}$$

Koreksi terhadap Slope

$$\begin{aligned} L_3 &= 2.566,4 \times \left(1 + 0,1 \times \frac{0,2\%}{1\%}\right) \\ &= \mathbf{2.617,7 \text{ m} \approx 2.618 \text{ m}} \end{aligned}$$

Dari perhitungan koreksi, panjang landas pacu yang dibutuhkan oleh pesawat Boeing 737-900ER dengan muatan penuh adalah 2.618 m. Panjang landas pacu pada Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir adalah 2.250 m, maka perlu diperpanjang sebesar 368 m agar dapat didarati oleh pesawat rencana. Sedangkan untuk lebar *runway* disesuaikan dengan syarat yang dikeluarkan ICAO yaitu sebesar 45 m dan bahu landasan tidak harus disediakan.

3.4. Menentukan Exit Taxiway

Data-data:

$$\begin{aligned} \text{Pesawat Rencana} &= \text{B737-900ER} \\ S_1 &= 224 \text{ km/jam} = (224 \times 1.000/3600) = 62,222 \text{ m/detik} \\ S_2 &= 27 \text{ km/jam} = (32 \times 1.000/3600) = 7,5000 \text{ m/detik} \\ a &= 1,5 \text{ m/detik} \\ \text{Jarak Touchdown} &= 450 \text{ m} \\ D &= \frac{(62,222)^2 \times (7,5000)^2}{2 \times 1,5} = 1.271,785 \approx 1.272 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Distance to Exit Taxiway} = 450 \text{ m} + 1.271,785 = 1.721,785 \approx 1.722 \text{ m}$$

Setelah diperoleh nilai $L_0 = 1.722 \text{ m}$, lokasi *exit taxiway* dapat dihitung dengan dikoreksi oleh elevasi dan temperatur.

Koreksi Terhadap Elevasi

$$\begin{aligned} L_1 &= 1.722 \times \left(1 + 0,03 \times \frac{17}{300}\right) \\ &= \mathbf{1.724,712 \text{ m}} \end{aligned}$$

Koreksi Terhadap Temperatur

Syarat ICAO setiap kenaikan $5,6^\circ\text{C}$ diukur dari 15°C , jarak bertambah 1%

$$\begin{aligned} L_2 &= 1.724,712 \times \left[1 + 0,01 \times \left(\frac{35,023 - 15}{5,6}\right)\right] \\ &= \mathbf{1.786,380 \text{ m} \approx 1.787 \text{ m}} \end{aligned}$$

Jadi, jarak antara ujung *threshold* dan titik awal *exit taxiway* adalah 1.787 m.

3.5. Lebar Taxiway

Untuk menentukan lebar total *taxiway* (termasuk *shoulder*) dapat dilihat pada syarat ICAO. Pesawat rencana Boeing 737-900ER termasuk dalam kategori 4C.

- Lebar *Taxiway* = 15 m
- Lebar total *Taxiway* = 15 m + (2 × 7,5 m) = 30 m

Jarak minimum antara landas pacu dan landas hubung dapat diperoleh dengan persamaan:

$$J_{rt} = 0,5 \times (LS + W_1)$$

$$J_{rt} = 0,5 \times (300 + 35,79) = 167,895 \text{ m}$$

Jadi, jarak minimum dari sumbu *runway* ke sumbu *taxisway* adalah 167,895 m diambil > 168 m = 170 m

3.6. Menghitung Luas Apron

1. Lebar Apron

Digunakan persamaan $L = (2 \times Pb) + (3 \times C)$

Dimana:

L = Lebar *Apron*

Pb = Panjang badan pesawat (m)

C = *Wing Tip Clearance*

Untuk lebar *apron* diperhitungkan dari pesawat yang paling panjang yaitu:

Boeing 737-900ER = 40,67 m

Sehingga, $L = (2 \times 40,67) + (3 \times 4,5)$

$$= 94,84 \text{ m} \approx 95 \text{ m}$$

2. Panjang Apron

Untuk menentukan panjang *apron* harus dihitung berdasarkan peramalan jumlah pemakaian *gate*.

Panjang *apron* untuk tahun 2039:

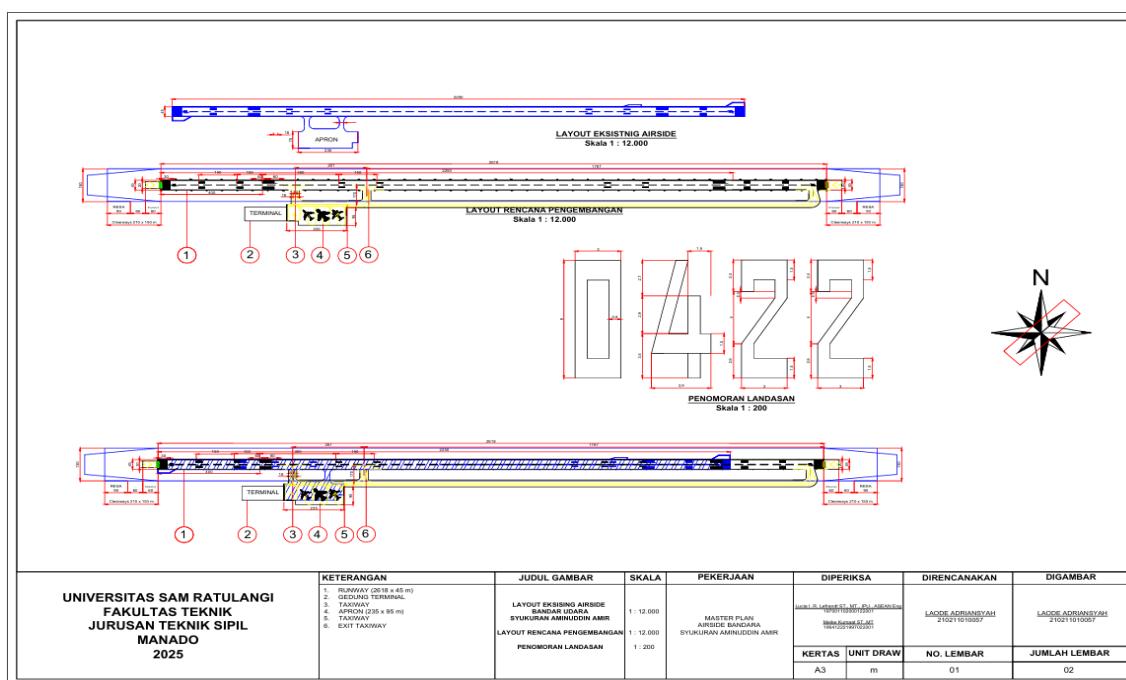
Kode C = 3 buah

$P = 4 \times D_C$

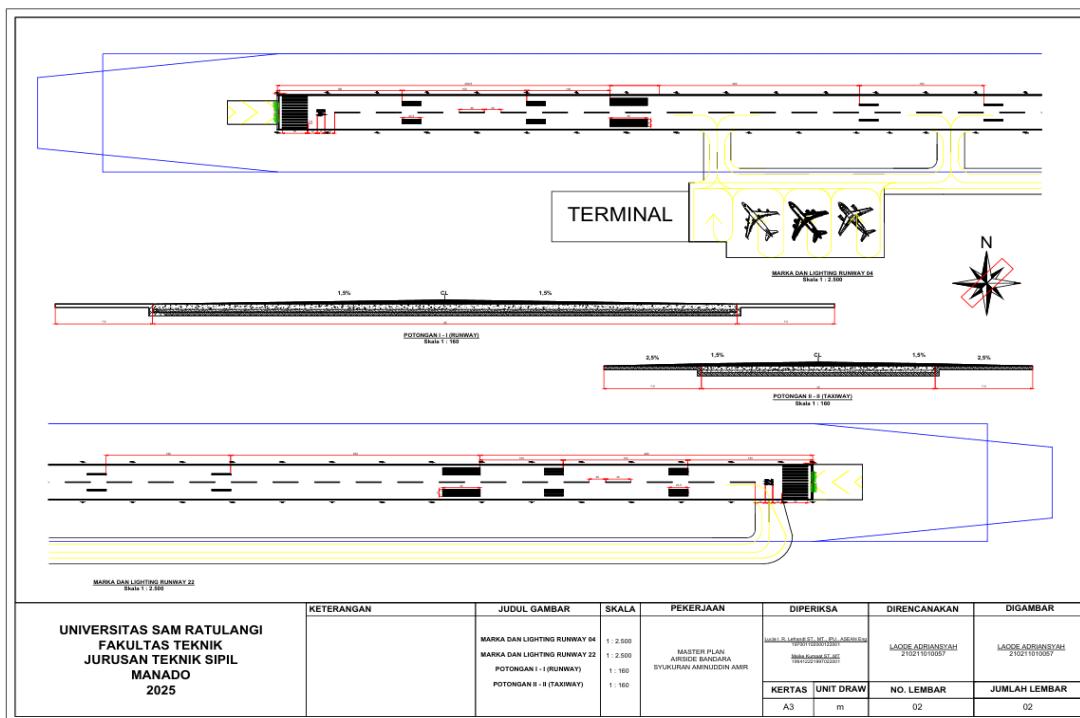
$$= 4 \times 52,5 = 210 \text{ m}$$

Dalam perencanaan ini diambil luas *apron* untuk tahun 2039 yaitu $210 \text{ m} \times 95 \text{ m} = 19.950 \text{ m}^2$.

Sedangkan luas *apron* kondisi eksisting Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir adalah $235 \text{ m} \times 75 \text{ m} = 17.625 \text{ m}^2$.



Gambar 7. Layout Eksisting dan Rencana Pengembangan



Gambar 8. Detail dan Potongan Layout Rencana Pengembangan

4. Kesimpulan

- Hasil analisis regresi untuk peramalan (*forecasting*) menunjukkan bahwa terjadi penurunan jumlah pesawat yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti Covid-19 dan juga pengurangan maskapai, namun terjadi juga peningkatan signifikan pada frekuensi penumpang, bagasi, dan kargo. Dengan demikian, pengembangan Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir perlu difokuskan pada optimalisasi fasilitas sisi udara dan penyesuaian fasilitas pendukung untuk mendukung pengoperasian pesawat baru yang berkapasitas lebih besar. Pendekatan ini akan memastikan bandara mampu mengakomodasi kebutuhan operasional dengan efisien meskipun jumlah penerbangan berkurang.
- Untuk perhitungan dan evaluasi pada perencanaan pengembangan *airside* Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir dengan pesawat rencana Boeing 737-900ER didapat hasil sebagai berikut:
 - Arah landas pacu dengan azimuth 04-22 telah memenuhi syarat ICAO yaitu minimal 95% arah angin dominan yang bertiup pada daerah tersebut dan arah landas pacu masih sesuai dengan kondisi eksisting.
 - Panjang landas pacu yang dibutuhkan untuk pesawat rencana B737-900ER adalah 2.618 meter.
 - Lebar landas pacu yang sesuai dengan standar untuk pesawat rencana B737-900ER adalah 45 meter. Bahu landas pacu tidak perlu disediakan.
 - Jarak antara sumbu landasan dan *taxiway* yang dibutuhkan 170 meter.
 - Lebar *taxiway* yang sesuai dengan standar untuk pesawat rencana B737-900ER adalah 15 meter. Lebar total (sudah termasuk bahu) adalah 30 meter.
 - Jarak dari *threshold* sampai titik awal exit *taxiway* adalah 1.787 meter.
 - Luas *apron* yang dibutuhkan adalah $210 \text{ m} \times 95 \text{ m} = 19.950 \text{ m}^2$. Sedangkan luas *apron* kondisi eksisting adalah $235 \text{ m} \times 75 \text{ m} = 17.625 \text{ m}^2$.

Referensi

- Ashford, N. J. dkk. (2011). *Airport Engineering – Planning, Design, and Development of 21st – Century Airports*. 4th Edition. New Jersey.
- Ariawan, P., Wahyudi, I., & Jayantari, M. W. (2021). *Analisis Kelayakan Panjang dan Tebal Perkerasan Runway Untuk Pesawat Jenis B737-900ER yang Beroperasi di Bandar Udara Banyuwangi*. 4(2).
- Basuki, H. (1986). *Merancang Merencana Lapangan Terbang*. Alumni Bandung.
- Boeing Commercial Airplanes. (2011). *Airplane Characteristics for Airport Planning*. U.S.A.: Boeing Commercial Airplanes.
- Horonjeff, R. (1975). *Planning and Design of Airports* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill Book Company.
- International Civil Aviation Organization (ICAO). (1999). *Aerodromes – Annex 14: International Standards & Recommended Practices* (3rd ed.). Canada.
- Jansen, F. (2011). *Kapasitas Landas Pacu Bandar Udara Sam Ratulangi Manado*. 1(1).
- Kanoli, H. A. R., Rumayar, A. L. E., & Kumaat, M. (2020). *Perencanaan Pengembangan Bandar Udara Pogogul Kabupaten Buol*.
- Khana, S. K., & Arora, M. G. (1979). *Airport Planning and Design* (3rd ed.). India: Nem Chand Bros.
- Marasabessy, R. F., Timboeleng, J. A., & Lefrandt, L. I. R. (2020). *Perencanaan Pengembangan Bandar Udara Namrole Kabupaten Buru Selatan Provinsi Maluku*.
- Pemerintah Indonesia. (2001). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2001 tentang Kebandarudaraan*. Jakarta.
- Rahmawati, A. N. (2023). Analisa Perencanaan Runway 10 Tahun Kedepan Di Bandara Ngoram Kabupaten Blora Jawa Tengah. *Dearsip : Journal Of Architecture And Civil*, 3(02), 152–163. <Https://Doi.Org/10.52166/Dearsip.V3i02.5237>
- Said, L. B., & Syafei, I. (n.d.). *Kajian Kelayakan Apron, Runway, dan Taxiway pada Bandar Udara Arung Palakka Kabupaten Bone*.
- Sasauw, J. I., Lefrandt, L. I. R., & Pandey, S. V. (2020). *Perencanaan Pengembangan Bandar Udara Domine Eduard Osok Di Sorong, Papua Barat*.
- Wardhani Sartono, Dewanti & Taqia Rahman (2016). *Bandar Udara: Pengenalan dan Perancangan Geometrik Runway Taxiway dan Apron*: Civil Engineering, Gadjah Mada University.