



**STUDI PERENCANAAN TEBAL LAPISAN PERKERASAN
LANDASAN PACU BANDARA UDARA OESMAN SADIK
KABUPATEN HALMAHERA SELATAN**

SKRIPSI

**“Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata 1 (S1) Teknik Sipil”**



Disusun Oleh :

Aldi Aljokja

215.010.51.021

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2022



ABSTRAK

Aldi Aljokja. 215.0105.1.02. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, *Studi Perencanaan Tebal Lapisan Perkerasan Landasan Pacu Bandara Udara Oesman Sadik Kabupaten Halmahera Selatan*, Dosen Pembimbing **Ir. Bambang Suprpto, M.T.** dan **Dr. Azizah Rachmawati ST, M.T.**

Landasan pacu atau runway merupakan area yang digunakan pesawat terbang untuk melakukan lepas landas dan pendaratan. Permasalahannya terjadi adanya penambahan pesawat dengan tipe B737-800NG sehingga diperlukan adanya pengembangan landasan pacu atau runway agar dapat mendaratkan pesawat tipe B737-800NG. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hasil perhitungan tebal lapisan perkerasan kaku runway, menghitung pembebanan pesawat, menghitung debit rancangan, dan menghitung dimensi saluran drainase. Perencanaan perkerasan kaku runway menggunakan metode FAA dan perencanaan drainasinya menggunakan metode RAPS. perhitungan pembebanan pesawat didapatkan beban roda pendaratan sebesar 11,167 kg dengan pesawat rencana tipe B737-800NG. Dalam perhitungan perkerasan didapatkan hasil slab beton 36 cm dengan diameter Dowel 30 mm, panjang 51 cm dan jarak 35 cm dan diameter tulangan melintang besi Ø30 jarak 380 mm. dan Untuk perhitungan debit rancangan dan dimensi saluran drainasinya didapatkan debit rancangan 3,296 m²/detik, sedangkan dimensi saluran didapat $h = 1$ m, $b = 1$ m dan $w = 30$ cm.

Kata kunci: Perkerasan Kaku, FAA, Bandar Udara Oesman Sadik, Perkerasan Bandara.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bandar Udara ialah kawasan di daratan dan atau di perairan dengan daerah tertentu yang digunakan untuk tempat pesawat udara mendarat, lepas landas, naik turun penumpang dan bongkar muat barang yang sudah dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan serta fasilitas pokok dan penunjang penerbangan lainnya (Anonim, 2013).

Di Indonesia keberadaan bandar udara sebagai transportasi udara memiliki peranan yang sangat penting, dimana Indonesia adalah negara kepulauan. Tentunya, sarana Transportasi udara itu sangat diperlukan agar mempermudah dan mempercepat layanan dari seluruh aspek.

Kabupaten Halmahera Selatan, adalah salah satu kabupaten di provinsi Maluku Utara, Indonesia. Ibu kota kabupaten ini terletak di Kota Labuha. Kabupaten ini memiliki luas wilayah 8.892 km² dan berpenduduk sebanyak 147.919 jiwa (2000). Kabupaten Halmahera Selatan merupakan hasil pemekaran dari Kabupaten Maluku Utara atau saat ini menjadi Kabupaten Halmahera Barat berdasarkan Undang-undang No. 1 tahun 2003 tentang pemekaran wilayah Kabupaten Maluku Utara. (https://id.wiki.org/Kab_HalSel).

Kabupaten Halmahera Selatan pada awal pembentukannya memiliki 9 kecamatan namun kini menjadi 30 kecamatan. Selain itu, potensi sumberdaya alam yang tersebar hampir di seluruh wilayah provinsi ini berupa hasil hutan, bahan tambang dan energi, perikanan, lahan pertanian yang luas, panorama alam serta nilai budaya yang beragam menjadikan provinsi Maluku Utara sebagai wilayah strategis bagi perekonomian Negara masa kini dan masa yang akan datang. Perkembangan semua itu membuat meningkatnya pengguna sarana transportasi udara yaitu Bandar Udara Oesman Sadik Kabupaten Halmahera Selatan. Bandara Udara Oesman Sadik merupakan salah satu bandara yang ada di provinsi Maluku Utara. Bandar Udara Oesman Sadik adalah bandar udara yang dikelola oleh UPT Ditjen Hubud berkategori Domestik dengan klasifikasi Bandar Udara Kelas III (<http://hubud.dephub.go.id>). Bandara Udara Oesman Sadik yang saat ini hanya memiliki ukuran landasan pacu 1.650 x 30 m dan akan diperpanjang menjadi 1.850 x 30 m dengan luas total area 49500 m², dan hanya dapat mendaratkan 1 pesawat jenis ATR 72-500/600. Dengan kata lain Bandara Udara Oesman Sadik pertahunnya mengalami peningkatan ukuran landasan pacu (*Runway*).

Landasan pacu adalah area yang digunakan pesawat terbang untuk melakukan lepas landas dan pendaratan, peranan Landasan pacu pada bandara sangatlah penting sebagai tempat penerbangan dan pendaratan pesawat, karena ditempat inilah aktifitas pesawat terjadi. Sehingga perencanaan landasan pacu harus di perluas ukurannya, agar pesawat tipe B737-800NG bisa mendarat di Bandara udara Oesman Sadik. Fungsi perkerasan adalah untuk memikul sejumlah beban dari setiap jenis beban kendaraan yang beropersi selama masa layan dengan mempertimbangkan faktor lingkungan pada

daerah tertentu (Hendarsin, 2000). Menurut Kosasih (2004), struktur perkerasan dapat dikelompokkan ke dalam dua golongan, yaitu: struktur perkerasan lentur (*flexible*) dan struktur perkerasan kaku (*rigid*). Pengelompokan struktur perkerasan umumnya lebih didasarkan pada bahan perkerasan yang digunakan. Ada beberapa metode perencanaan perkerasan bandar udara. Metode-metode tersebut adalah: Metode ICAO (LCN), metode FAA dan metode CBR.

Struktur perkerasan di bandar udara Oesman Sadik, saya menggunakan perkerasan kaku (*rigid*) karna kondisi tanah di lapangan yang lunak, sehingga harus menggunakan perkerasan kaku agar tidak terjadi penurunan tanah pada landasan pacu bandar udara Oesman Sadik, dalam perencanaan ini saya menggunakan metode FAA yang sesuai dengan standar internasional. Perencanaan perkerasan merupakan struktur utama untuk membuat konstruksi landasan pacu. Tentunya di tuntut untuk mampu menahan atau memikul besaran beban pesawat di atasnya yang sudah di rencanakan. Perkerasan memiliki peranan yang sangat penting untuk menyebarkan suatu beban ke dasar tanah. Semakin besar kemampuan dasar tanah untuk memikul suatu beban, maka tebal lapisan perkerasan yang dibutuhkan akan semakin tebal dikarenakan seluruh struktur perkerasan didukung sepenuhnya oleh dasar tanah, maka identifikasi dan evaluasi terhadap struktur dasar tanah merupakan yang sangat penting untuk perencanaan tebal perkerasan (Heru Basuki, 1986).

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, maka terdapat beberapa identifikasi permasalahan sebagai berikut :

1. Bertambahnya beban pesawat terbang di bandar udara Oesman Sadik Kabupaten Halmahera Selatan.
2. Akibat beban pesawat terbang yang terjadi pada landasan pacu bandar udara Oesman Sadik Kabupaten Halmahera Selatan.
3. Belum adanya drainase pada perluasan landasan pacu bandar udara Oesman Sadik Kabupaten Halmahera Selatan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan dengan identifikasi masalah diatas, adapun rumusan permasalahan sebagai berikut :

1. Berapa volume lalu lintas pesawat terbang yang terjadi di bandar udara Oesman Sadik Kabupaten Halmahera Selatan?
2. Berapa tebal perkerasan yang diperlukan pada perluasan landasan pacu bandar udara Oesman Sadik Kabupaten Halmahera Selatan?
3. Berapa dimensi saluran drainase pada perluasan landasan pacu bandar udara Oesman Sadik Kabupaten Halmahera Selatan?

1.4 Batasan Masalah

Pembatasan masalah diperlukan agar analisis data sesuai dengan maksud dan tujuan yang di kemukakan penulis. Adapun Batasan masalah dari studi ini antara lain:

1. Bandara yang ditinjau adalah Bandara Oesman Sadik Kabupaten Halmahera selatan.
2. Perencanaan tebal perkerasan menggunakan metode FAA (*Federal Aviation*

Administration).

3. Tidak Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB).
4. Perhitungan dan desain perbaikan dibatasi sampai dengan umur rencana 20 tahun.
5. Penggunaan data dari bandar udara Oesman Sadik hanya dimaksudkan untuk keperluan contoh mendesain perkerasan kaku pada landasan pacu dan tidak bermaksud untuk mengevaluasi struktur perkerasan kaku yang sudah dilaksanakan.

1.5 Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang di dapat dari latar belakang, identifikasi masalah dan rumusan masalah diatas dikemukakan adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui volume lalu lintas pesawat terbang yang terjadi pada bandar udara Oesman Sadik Kabupaten Halmahera Selatan.
2. Mengetahui tebal perkerasan untuk perluasan landasan pacu bandar udara Oesman Sadik Kabupaten Halmahera Selatan.
3. Mengetahui dimensi saluran drainase yang dibutuhkan pada perluasan landasan pacu bandar udara Oesman Sadik Kabupaten Halmahera Selatan.

Adapun Manfaat yang di dapat dari pembahasan ini sebagai berikut:

1. Menambah wawasan dibidang perkerasan kaku untuk bandar udara khususnya pada landasan pacu.
2. Dapat menjadi bahan pertimbangan dan acuan bagi instansi yang terkait maupun penulis serta pengerjaan perencanaan landasan pacu.

1.6 Lingkup Pembahasan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka permasalahan akan di bahas maupun di gagas dalam penulisan tugas akhir ini meliputi :

1. Analisa lalu lintas

a. Pesawat Terbang rencana (*Critical Aircraft*)

- Menentukan Equavalent Annual departure pesawat rencana

$$\text{Rumus: } \log R_1 = (\log R_2) \left(\frac{W_2}{W_1} \right)^{1/2}$$

b. Berat *maksimum take off weight* (MTOW) pesawat rencana.

- Menentukan beban roda pendaratan utama tiap-tiap tipe pesawat rencana

$$\text{Rumus: } W_2 = \frac{MTOW \times 95\%}{\text{konfigurasi roda pendaratan pesawat rencana}}$$

2. Struktur Perkerasaan Bandar Udara (*Movement*)

a. Perencanaan Perkerasaan Kaku (*Rigid Pavement*)

- Menentukan harga K atau modulus reaksi tanah dasar (*Modulus Of Subgrade Reaction*)

$$K = \frac{\text{tekanan (pon atau inci}^2) \text{ untuk menimbulkan deformasi 0,05 inci}}{0,05 \text{ inci}}$$

- Kuat Bengkok (*Flexural Strength*)

$$MR = \frac{P.L}{bd^2}$$

b. Metode Perkerasaan Kaku (*Rigid Pavement*)

- Metode FAA (*Federal Aviation Administration*)

c. *Joint/Sambungan* dan Susunannya

- *Expansion Joint*. memiliki fungsi utama yaitu memberikan rungan untuk pengembangan beton, sehingga terhindarlah adanya tegangan tekan yang tinggi, yang bisa menyebabkan terjadinya lengkengan di Slab beton.
- *Contraction Joint*. mempunyai dua macam yaitu memanjang dan melintang :
 - 1) Contraction joint memanjang
 - 2) Contraction joint melintang

d. Pembesian/Penulangan Besi

- Tie Bar

Luas penampang lintang Tie bar yang dibutuhkan setiap 1

feet Panjang joint didapat dengan rumus : $As = \frac{wfl}{fs}$

3. Perencanaan dimensi drainase diperlukan

a. Perhitungan hidrologi

- Rata-rata Aljabar :

$$P = \frac{P_1+P_2+P_3+\dots+P_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n}$$

- Metode Polygon Thiessen :

$$P = \frac{P_1.A_1+P_2.A_2+\dots+P_n.A_n}{A_1+A_2+\dots+A_n} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i A_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

- Metode Isohyets :

$$P = \frac{A_1 + \left(\frac{P_1+P_2}{2}\right)A_2 + \left(\frac{P_2+P_3}{2}\right)A_3 + \dots + A_{n-1} \left(\frac{P_{n-1}+P_n}{2}\right)}{A_1+A_2+\dots+A_{n-1}}$$

b. Perhitungan debit rancangan

- Waktu konsentrasi :

$$T_c = t_1 + t_2 \text{ (menit)}$$

- Intensitas curah hujan

$$I = \left(\frac{R24}{24}\right) \left(\frac{24}{tc}\right)^{2/3}$$

- Kecepatan aliran

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

c. Perhitungan dimensi saluran

- Luas penampang basah

$$\text{Rumus: } A = b \cdot h$$

- Keliling basah (P)

$$\text{Rumus: } P = b + 2h$$

- Jari-jari hidrolis (R)

$$\text{Rumus: } R = \frac{A}{P}$$

- Kapasitas saluran (QS)

$$\text{Rumus: } Q_s = A \cdot V$$

- Tinggi jagaan (W)

$$W = \frac{1}{3} \times h$$

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan yang telah dilakukan menggunakan metode FAA untuk tebal perkerasan kaku landasan pacu bandar udara Oesman Sadik Kabupaten Halmahera Selatan dan sesuai dengan rumusan masalah dimana sudah direncanakan dan dibahas pada bab sebelumnya dapat disimpulkan hasil keseluruhan sebagai berikut:

1. Lalu lintas pesawat terbang yang terjadi di bandara Oesman Sadik Kabupaten Halmahera Selatan sebesar 642 pesawat pertahunnya.
2. Tebal perkerasan landasan pacu bandara Oesman Sadik Kabupaten Halmahera Selatan didapatkan hasil Slab beton yaitu 36 cm dan Sub base 20 cm.
3. Dimensi saluran drainase pada landasan pacu di bandara Oesman Sadik Kabupaten Halmahera dengan dimensi saluran $h = 1$ m, $b = 1$ m, dan $W = 30$ cm.

5.2 Saran

Setelah menyelesaikan analisis perkerasan kaku landasan pacu pada bandar udara bandara Oesman Sadik Kabupaten Halmahera dengan menggunakan metode FAA, maka saran yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. Dalam merencanakan perkerasan bandar udara khususnya landasan pacu pesawat bukan hanya menggunakan metode FAA saja, tetapi masih ada metode lain yang dapat digunakan untuk merencanakan perkerasan bandar udara, sehingga dapat memberikan perbandingan dari hasil yang diperoleh.
2. Pada perencanaan konstruksi landasan pacu bisa dicoba juga untuk menghitung optimalisasi dimensi landasan pacu, untuk mengetahui apakah landasan pacu sudah memenuhi dengan volume pergerakan pesawat.
3. Pada perencanaan drainase landasan pacu bisa dicoba ditambahkan perencanaan drainase dibawah permukaan, seperti gorong-gorong maupun saluran pipa di perkerasan.

DAFTAR PUSTAKA

ATR. 2013 72-500/6000 *Airplan Characteristics for Airportplanning*,
ww.boeing.com,USA.

Basuki, H. 1986. “*Merancang, Merencana Lapangan Terbang*”. Bandung

Boeing Company. 2013, 737 Airplane Characteristics For Airport Planning,
www.boeing.com, USA.

Fadilah, F., Suprpto, B., & Rachmawati, A. (n.d.). *Studi Perencanaan Pengembangan Landasan Pacu (Runway) Pada Bandar Udara Sultan Muhammad Salahudin Bima.*

Federal Aviation Administration, 2012, Advisory Circular (AC) No. 150/5300-13A: Airport Design, U.S Departement of Transportations, USA

Horonjeff, Robert. & McKelvey F.X. 1993. “*Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara*”. *Edisi Ketiga, Jilid 2*”. Penerbit Erlangga: Jakarta.

ICAO. 2016. “*Aerodome Design Manual Part 1. Runway*”. *International Civil Avication Organization. Montreal.*

Menteri Perhubungan Nomor: PM 56 Tahun 2015 Undang-Undang No. 1 Dan 3
(*Tentang Kegiatan Pengusaha Di Bandar Udara*)

Putra, K., Suprpto, B., & Rachmawati, A. (n.d.). *Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada Ruas Jalan Jatirejo-Mojokerto (STA 0+ 100-10+ 100)*



Sudesti, Maehesa, Vin. 2015. Perencanaan Pengembangan Landasan Pacu (*Runway*) Pada

Bandar Udara Abdul Rachman Saleh Malang. Institut Teknologi Nasional.

Suripin. 2004. *"Sistem Perencanaan Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan"*.

Yogyakarta

