

SKRIPSI

**MANAJEMEN PEMELIHARAAN
PERKERASAN LANDASAN PACU
BANDAR UDARA INTERNASIONAL I GUSTI NGURAH RAI
BALI**



**JESSICA LISA
NPM: 2014410147**

PEMBIMBING: Prof. Wimpy Santosa, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2018**

SKRIPSI

**MANAJEMEN PEMELIHARAAN
PERKERASAN LANDASAN PACU
BANDAR UDARA INTERNASIONAL I GUSTI NGURAH RAI
BALI**



JESSICA LISA
NPM: 2014410147

PEMBIMBING: Prof. Wimpy Santosa, Ph.D.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2018

SKRIPSI

**MANAJEMEN PEMELIHARAAN
PERKERASAN LANDASAN PACU
BANDAR UDARA INTERNASIONAL I GUSTI NGURAH RAI
BALI**



**JESSICA LISA
NPM: 2014410147**

**BANDUNG, 11 JANUARI 2018
PEMBIMBING,**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Wimpy Santosa', is written over a horizontal line.

Prof. Wimpy Santosa, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2018**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Jessica Lisa

NPM : 2014410147

dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul Manajemen Pemeliharaan Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika di kemudian hari terdapat plagiat dalam skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 31 Januari 2018



Jessica Lisa

2014410147

**MANAJEMEN PEMELIHARAAN
PERKERASAN LANDASAN PACU
BANDAR UDARA INTERNASIONAL I GUSTI NGURAH RAI
BALI**

**Jessica Lisa
NPM: 2014410147**

Pembimbing: Prof. Wimpy Santosa, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2018**

ABSTRAK

Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai merupakan prasarana transportasi udara komersial yang terdapat di Pulau Bali. Keselamatan penerbangan dapat terwujud dari penyelenggaraan penerbangan yang lancar sesuai dengan prosedur operasi dan persyaratan kelaikan teknis terhadap sarana dan prasarana penerbangan beserta penunjangnya. Studi ini mengkaji penerapan pemeliharaan perkerasan landasan pacu Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai, yang selama ini telah dilakukan oleh PT. Angkasa Pura I Cabang Bali, berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor KP 94 Tahun 2015, Tentang Pedoman Program Pemeliharaan Konstruksi Perkerasan Bandar Udara. Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur dan pengolahan data lapangan. Studi ini membahas kekesatan perkerasan dan pembersihan endapan karet pada perkerasan landasan pacu, serta perbaikan kerusakan pada perkerasan landasan pacu. Data yang ada menunjukkan bahwa seluruh bagian landasan pacu memiliki angka kekesatan melebihi angka minimum yang dipersyaratkan, yaitu 0,5 mm/km. Landasan pacu 27 hingga 1.000 meter ke arah Barat memiliki angka kekesatan yang paling kecil, sedangkan landasan pacu 09 hingga 1.000 m ke arah Timur memiliki angka kekesatan yang paling besar.

Kata Kunci: manajemen pemeliharaan, bandar udara, perkerasan, landasan pacu

RUNWAY PAVEMENT MAINTENANCE MANAGEMENT AT I GUSTI NGURAH RAI INTERNATIONAL AIRPORT ON BALI

**Jessica Lisa
NPM: 2014410147**

Academic Advisor: Professor Wimpy Santosa, Ph.D.

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING, DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT Number: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARY 2018**

ABSTRACT

There are many ways to reach the island of Bali and one of them is by plane. Ngurah Rai International Airport is a commercial airport that can be found on Bali. The safety of the flights can be accomplished by maintaining it in accordance with the standard operating procedure and the technical feasibility of the infrastructure. This research reviews the runway pavement maintenance implementation of I Gusti Ngurah Rai International Airport that has been carried out by PT. Angkasa Pura I branch on Bali as instructed in *Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor KP 94 Tahun 2015* concerning Guidelines for the Airport Pavement Management System. The research methods employed processed data that are obtained from field study and literature review. This research reviews pavement skid-resistance, rubber deposit removal from runway pavement, and runway pavement restoration. The skid-resistance ratio at all part of the runway exceeds the minimum required number. From runway 27 to 1,000 metres to the West has the lowest skid-resistance, while runway 09 to 1,000 metres to the East has the highest skid-resistance.

Keywords: management maintenance, airport, pavement, runway

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah berhasil menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul Manajemen Pemeliharaan Perkerasan Landasan Pacu Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali. Tujuan penulisan skripsi ini adalah memenuhi salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan pendidikan sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari hambatan-hambatan yang penulis hadapi. Namun, berkat adanya bimbingan, saran, kritik, dan dorongan semangat dari banyak pihak, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih, kepada:

1. Prof. Wimpy Santosa, Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan dan masukan yang sangat membantu dalam penyusunan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini pada waktunya.
2. Ibu Anastasia Caroline Sutandi, Ir., M.T., Ph.D.dan Dr. Ir. Samun Haris, M.T., selaku dosen penguji KBI Teknik dan Manajemen Prasarana Umum yang telah memberikan saran atau masukan selama seminar judul, seminar isi, dan sidang skripsi sehingga penulisan skripsi ini menjadi lebih baik
3. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan yang telah mendidik dan mengajarkan saya selama masa perkuliahan
4. Papa, Mama, dan kakak yang selalu memberi semangat dan dukungan baik dalam bentuk moral maupun materiel
5. Teman-teman Sipil Unpar angkatan 2014 yang memberikan banyak pengalaman selama masa kuliah
6. Bapak Herdy Setiawan, sebagai staf *Non Terminal Airside Section* di PT. Angkasa Pura I cabang Bali yang telah memberikan data sebagai data sekunder dalam skripsi penulis
7. Semua pihak yang telah membantu kelancaran masa kuliah, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis sangat menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, tetapi penulis berharap skripsi ini dapat memberi manfaat yang besar bagi pembacanya. Atas perhatiannya, penulis ucapkan terima kasih.

Bandung, 22 Januari 2018



Jessica Lisa

2014410147

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Inti Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.4 Pembatasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Konstruksi Perkerasan pada Bandar Udara.....	6
2.2 Pemeriksaan	9
2.2.1 Inspeksi	9
2.2.2 Penanganan	10
2.2.3 Elemen yang Terkait dengan Pemeliharaan Perkerasan Landasan Pacu	11
2.2.4 Pemeliharaan dengan Pelapisan Ulang	12
2.3 Jenis-Jenis Kerusakan pada Konstruksi Perkerasan	12
2.4 Pemeliharaan Tingkat Kekesatan Permukaan Perkerasan	22
2.4.1 Jadwal Evaluasi Kekesatan Perkerasan	23

2.4.2 Pembersihan Endapan Karet	26
2.4.2.1 Jadwal Pembersihan Endapan Karet	27
2.4.2.2 Metode Pembersihan Endapan Karet	27
BAB 3 BANDAR UDARA INTERNASIONAL I GUSTI NGURAH RAI BALI ...	30
3.1 Prosedur Inspeksi Landasan	31
3.2.1 Perencanaan/Persiapan.....	31
3.2.2 Tahap Pelaksanaan.....	32
3.2.3 Tindakan yang Dilakukan <i>Runway Inspection Team</i>	33
3.2 Uji Kekesatan	34
3.3 Pembersihan Endapan Karet.....	38
3.4 Pemeliharaan dengan Pelapisan Ulang.....	39
3.3.1 Penggunaan Bahan Aspal <i>Tack Coat</i>	41
3.3.2 Penggelaran Campuran Beraspal Panas	41
BAB 4 ANALISIS DATA	46
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir	5
Gambar 2.1 Perbedaan Perkerasan Kaku dan Perkerasan Lentur	7
Gambar 2.2 Siklus Hidup Perkerasan	8
Gambar 2.3 Bagan Alir Kegiatan Pemeliharaan Sisi Udara	9
Gambar 2.4 Bagan Alir Elemen Terkait Dalam Pemeliharaan Prasarana Sisi Udara	11
Gambar 2.5 Pembersihan Endapan Karet menggunakan Metode Air Bertekanan Tinggi.....	28
Gambar 3.1 Persiapan Pengujian Alat ASFT di Landasan Pacu	34
Gambar 3.2 Pengujian Friksi Landasan Pacu Sedang Berlangsung	34
Gambar 3.3 <i>Magnus 758</i> sebagai Cairan Pembersih Endapan Karet Bersifat Basa ..	38
Gambar 3.4 Pembersihan Endapan Karet Menggunakan Bahan Kimia Disertai Dengan Pengerjaan Manual.....	39
Gambar 3.5 <i>Milling</i> Menggunakan Mesin	40
Gambar 3.6 Campuran Aspal Panas Digelar Menggunakan Alat <i>Finisher</i>	43
Gambar 3.7 Pemeriksaan Temperatur Campuran Beraspal Panas yang Sudah Dihamparkan	43
Gambar 3.8 Merapikan Pinggiran <i>Patching</i> Campuran Beraspal Panas Secara Manual	44
Gambar 3.9 <i>Tandem Roller</i> untuk Meratakan Campuran Beraspal Panas.....	44
Gambar 3.10 Pemadatan Campuran Beraspal Panas Menggunakan <i>Pneumatic Tandem Roller</i>	45
Gambar 4.1 Penambalan dengan <i>Cold Mix Asphalt</i>	49

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Pertumbuhan Penumpang dari Tahun 2011 hingga Tahun 2016	1
Tabel 1.2 Pertumbuhan Pergerakan Pesawat Udara dari tahun 2011 hingga tahun 2016	2
Tabel 2.1 Frekuensi Survei Pengecekan Kekesatan	24
Tabel 2.2 Klasifikasi Tingkat Kekesatan Permukaan Perkerasan Landasan Pacu	24
Tabel 2.3 Jadwal Pembersihan Endapan Karet	27
Tabel 3.1 Jumlah Penerbangan tahun 2015 hingga tahun 2017	31
Tabel 3.2 <i>Friction Level Test Method and Standard</i>	35
Tabel 3.3 Klasifikasi Tingkat Kekesatan Permukaan Perkerasan Landasan Pacu untuk Berbagai Alat Ukur yang Digunakan	36
Tabel 3.4 Jarak Roda <i>Main Gear</i> Beberapa Tipe Pesawat di Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai	37
Tabel 3.5 Persyaratan Semen Aspal <i>Penetration Graded 60/70</i>	41
Tabel 4.1 Rekapitulasi Pembersihan Endapan Karet	47

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Grafik Hasil Uji Kekesatan Landasan Pacu
- Lampiran 2 Perhitungan Hasil Uji Kekesatan
- Lampiran 3 Perhitungan Luas Pembersihan Endapan Karet

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut *Trip Advisor's Traveller Choice Awards 2017*, Pulau Bali merupakan destinasi favorit bagi para wisatawan domestik maupun internasional. Salah satu sarana yang dapat digunakan untuk mencapai Pulau Bali adalah transportasi udara. Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai merupakan prasarana transportasi udara komersial yang terdapat di Pulau Bali. Menurut Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 Tentang Penerbangan, bandar udara adalah kawasan di daratan dan atau perairan dengan batas-batas tertentu yang digunakan sebagai tempat pesawat udara mendarat dan lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang, dan tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan serta fasilitas pokok dan fasilitas penunjang lainnya. **Tabel 1.1** memperlihatkan pertumbuhan penumpang pada Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai dari tahun 2011 hingga tahun 2016.

Tabel 1.1 Pertumbuhan Penumpang dari Tahun 2011 hingga Tahun 2016
(dalam ribuan penumpang)

Tahun	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Internasional	6.139	6.439	6.935	8.236	8.538	9.962
Domestik	6.498	7.587	8.563	9.002	8.468	9.966
Transit	144	163	134	33	102	73
Total	12.771	14.189	15.632	17.271	17.108	19.986

Sumber: Angkasa Pura I, 2017

Tabel 1.2 Pertumbuhan Pergerakan Pesawat Udara dari tahun 2011 hingga tahun 2016

Tahun	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Internasional	39.544	40.840	44.074	51.682	51.711	57.989
Domestik	63.880	72.389	79.646	77.471	73.883	80.285
Transit	442	410	835	996	743	832
Total	103.846	113.639	124.555	130.149	126.337	139.846

Sumber: Angkasa Pura I, 2017

Pada tahun 2011, penumpang pesawat udara yang berasal dari penerbangan internasional, domestik, dan transit berjumlah 12.771.874 orang. Angka ini berkembang sebesar 6,14% menjadi 19.986.415 orang. **Tabel 1.2** memperlihatkan jumlah pergerakan pesawat udara dari tahun 2011 hingga tahun 2016. Perkembangan pergerakan pesawat udara dari tahun 2011 yang, berjumlah 103.846 pesawat udara, hingga tahun 2016, yang berjumlah 139.106 pesawat udara, sebesar 12,48%. Melihat banyaknya penumpang yang menggunakan Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai, keselamatan penerbangan menjadi penting untuk diperhatikan. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 83 Tahun 2017, penyelenggara bandar udara wajib melakukan audit dan/atau inspeksi terhadap semua badan hukum Indonesia yang melakukan kegiatan penunjang bandar udara untuk memastikan pemenuhan persyaratan keselamatan penerbangan.

1.2 Inti Permasalahan

Salah satu prasarana bandar udara adalah landasan pacu. Manajemen pemeliharaan landasan pacu Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai selama ini dikelola oleh *Non Terminal Airside Section* dari PT. Angkasa Pura I Cabang Bali. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dikaji perbandingan antara Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor KP 94 Tahun 2015 tentang Pedoman Program Pemeliharaan Konstruksi Perkerasan Bandar Udara (*Pavement Management System*) dengan pemeliharaan perkerasan landasan pacu Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Mengkaji kesesuaian penerapan pemeliharaan perkerasan landasan pacu Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai yang selama ini telah dilakukan oleh PT. Angkasa Pura I Cabang Bali dengan Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor KP 94 Tahun 2015 Tentang Pedoman Program Pemeliharaan Konstruksi Perkerasan Bandar Udara.

Manfaat penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan acuan kepada PT. Angkasa Pura I dalam memelihara perkerasan landasan pacu Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai
2. Membantu para pembaca dalam memahami manajemen pemeliharaan suatu bandar udara.

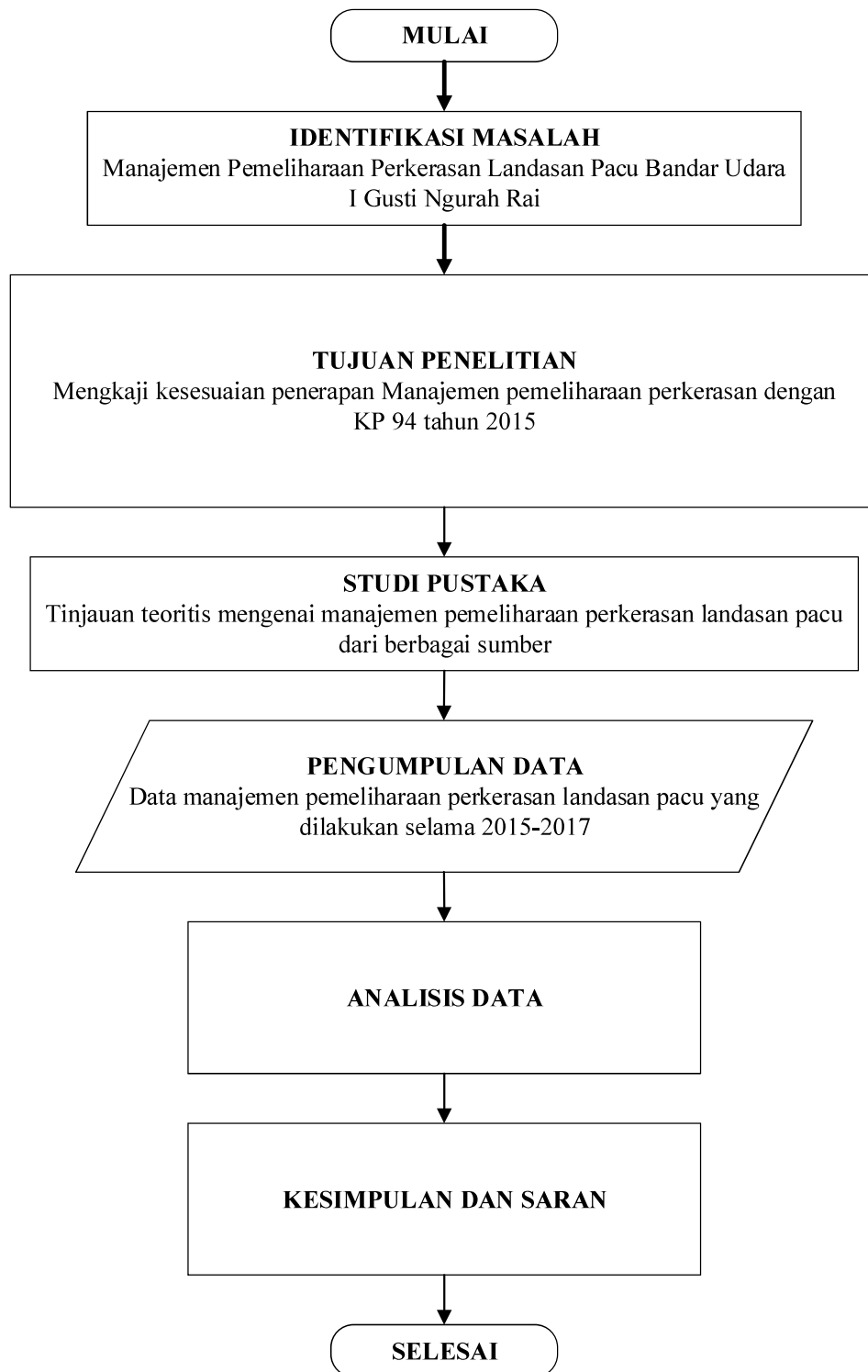
1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dibuat agar pembahasan topik penelitian lebih spesifik dan tidak terlalu luas. Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Landasan pacu yang ditinjau di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai dengan panjang landasan pacu 3.000 m karena landasan pacu yang tersedia hanya satu.
2. Pengumpulan data manajemen pemeliharaan perkerasan landasan pacu dibatasi hanya dari tahun 2015 hingga 2017, karena Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor KP 94 Tahun 2015 Tentang Pedoman Prgoram Pemeliharaan Konstruksi Perkerasan Bandar Udara tersebut baru dilaksanakan pada tahun 2015, sehingga pemeliharaan sebelum 2015 menjadi tidak relevan.

1.5 Metodologi Penelitian

Penulisan skripsi ini diawali dengan pemaparan fenomena yang menjadi latar belakang dilaksanakannya penelitian ini. Selain itu dijelaskan pula tujuan dan manfaat penelitian ini beserta batasannya. Setelah itu dilakukan studi literatur untuk memperoleh pedoman serta penjelasan penunjang bagi penelitian ini. Langkah selanjutnya adalah pengumpulan data yang dibutuhkan, berupa laporan pemeliharaan landasan dan data jenis serta karakteristik pesawat udara yang beroperasi di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai. Setelah seluruh data yang dibutuhkan tersedia, dilakukan analisis data. Diagram alir penelitian ini ditunjukkan pada **Gambar 1.1**.



Gambar 1.1 Diagram Alir