

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian deskriptif kuantitatif, yang menggunakan pendekatan kuantitatif untuk mengolah dan menganalisis data. Pendekatan ini bertujuan untuk menggambarkan atau menjelaskan fenomena berdasarkan data numerik. Data yang dikumpulkan berbentuk angka, kemudian dianalisis menggunakan metode statistik guna memperoleh gambaran yang objektif terhadap permasalahan yang diteliti (Assayakurrohim dkk., 2023). Hal ini dikuatkan oleh (Sugiyono) Analisis statistik kuantitatif deskriptif digunakan untuk menyajikan gambaran yang rinci dan menyeluruh mengenai data yang telah dikumpulkan. Dengan demikian, metode ini membantu mempermudah interpretasi data serta mendukung pengambilan keputusan berdasarkan pemahaman yang lebih mendalam terhadap informasi yang tersedia (P. D. Sugiyono, 2010).

Penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan dua jenis data, yaitu studi literatur dan observasi. Data primer diperoleh melalui observasi langsung, sedangkan data sekunder diperoleh dari studi literatur, dokumentasi, serta regulasi dan Standar Operasional Prosedur (SOP) terkait kegiatan pemeliharaan. Studi literatur dilakukan untuk memperoleh dasar teori dan referensi yang relevan dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, dan regulasi teknis. Observasi bertujuan untuk mengumpulkan data kondisi aktual di lokasi penelitian, observasi dilakukan untuk mengamati langsung aktivitas serta kondisi fisik yang berkaitan dengan objek penelitian. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan referensi dari buku, jurnal, dan dokumen resmi untuk memperoleh dasar teori yang kuat. Observasi melibatkan sewaktu penulis melaksanakan OJT atau fasilitas penerbangan guna memperoleh data empiris mengenai kondisi *taxiway* dan sistem pengelolaannya. observasi dilakukan dengan mengamati langsung pergerakan pesawat di darat serta penerapan prosedur keselamatan. Kombinasi ketiga metode ini diharapkan dapat memberikan analisis yang komprehensif mengenai dampak *taxiway* terhadap

keselamatan penerbangan serta rekomendasi untuk meningkatkan aspek keselamatan di bandara.

Analisis kuantitatif deskriptif menggunakan data kuantitatif mencakup informasi yang dapat diukur atau dihitung, seperti beban pesawat, lalu lintas pesawat, struktur perkerasan. Pendekatan ini memberikan kemampuan bagi peneliti untuk menggambarkan karakteristik dasar dari data yang diperoleh secara sistematis, tanpa harus melakukan penarikan kesimpulan inferensial atau generalisasi terhadap populasi yang lebih luas.

Selanjutnya hasil analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan atau mengidentifikasi karakteristik suatu kumpulan data tanpa menarik kesimpulan atau generalisasi yang melebihi data yang dianalisis. Metode ini berfokus pada penyajian data secara sistematis, merangkum informasi, mengidentifikasi pola, serta mengukur penyebaran data agar lebih mudah dipahami.

B. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas (independen)

Variabel bebas (X) dalam penelitian ini adalah jumlah pergerakan pesawat tahunan (*annual departure*) pada rentang waktu tahun 2018 hingga 2023. Variabel bebas, yang juga dikenal sebagai variabel independen, merupakan elemen yang diasumsikan menjadi faktor penyebab atau pemicu terjadinya perubahan pada variabel lain dalam suatu penelitian. Dalam konteks ini, variabel bebas berfungsi sebagai faktor yang memengaruhi variabel terikat, yang nantinya akan dianalisis hubungan atau dampaknya.

2. Variabel Terikat (Dependen)

Variabel terikat (Y) dalam penelitian ini adalah ketebalan lapisan perkerasan hasil rekonstruksi pada *Taxiway Golf*. Variabel terikat, atau dikenal pula sebagai variabel dependen, merupakan variabel yang nilainya dipengaruhi oleh perubahan pada variabel bebas. Dalam konteks penelitian ini, variabel Y merepresentasikan respon atau output yang diamati dan diukur sebagai akibat dari variasi jumlah pergerakan pesawat tahunan, yang berfungsi sebagai variabel bebas.

C. Populasi dan Sampel

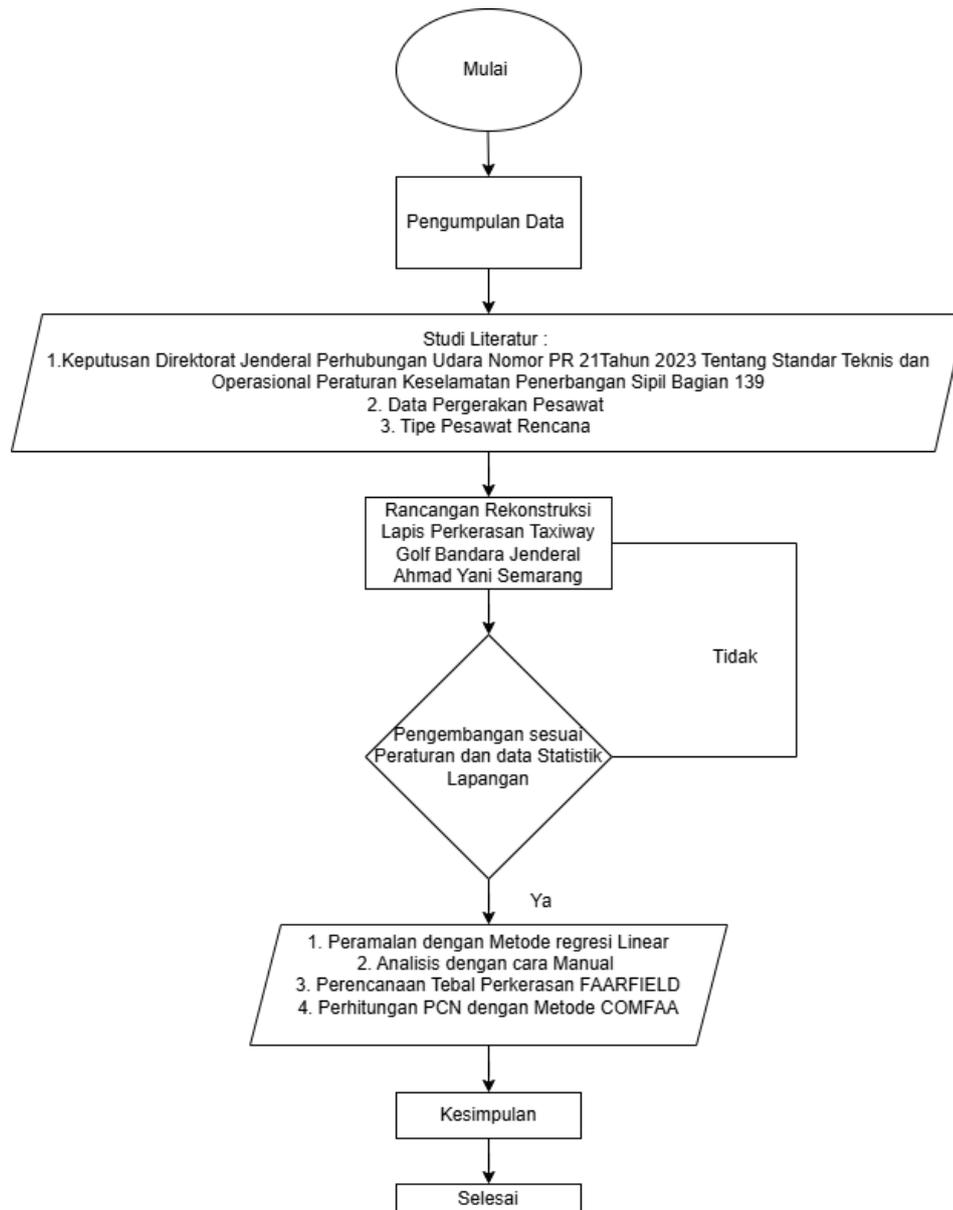
1. Populasi

Menurut Sugiyono (2013), populasi merupakan keseluruhan objek atau subjek yang memiliki karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan dijadikan dasar dalam menarik kesimpulan. Dalam penelitian ini, populasi yang dijadikan fokus adalah fasilitas sisi udara di Bandar Udara Jenderal Ahmad Yani Semarang, yang memiliki relevansi langsung terhadap kajian rekonstruksi lapisan perkerasan *taxiway*.

2. Sampel

Menurut Sugiyono (2013), sampel merupakan bagian dari populasi yang mewakili keseluruhan karakteristik atau sifat dari populasi tersebut, sehingga dapat digunakan untuk melakukan generalisasi terhadap populasi secara keseluruhan. Sampel dipilih karena memiliki kesamaan ciri atau karakteristik yang relevan dengan populasi yang lebih luas dan menjadi objek kajian dalam penelitian. Sampel dipilih dari populasi menggunakan metode tertentu dengan tujuan mewakili populasi secara keseluruhan dalam penelitian. Pengambilan sampel dilakukan apabila peneliti menghadapi kendala dalam menjangkau seluruh populasi karena keterbatasan waktu, biaya, maupun sumber daya lainnya. Oleh karena itu, penggunaan sampel yang representatif menjadi strategi yang efektif untuk memperoleh data yang dapat digeneralisasikan terhadap populasi secara keseluruhan. Dalam penelitian ini, metode pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan atau kriteria tertentu yang ditetapkan oleh peneliti, sehingga hanya unit-unit yang dianggap paling relevan dan sesuai dengan tujuan penelitian yang dijadikan sampel. Menurut Sugiyono (2013), *purposive sampling* adalah metode pengambilan sampel di mana peneliti secara sengaja memilih subjek yang memenuhi karakteristik atau kriteria spesifik yang berkaitan langsung dengan permasalahan yang diteliti. Sampel penelitian yang diambil yaitu *taxiway golf* Bandar Udara Jenderal Ahmad Yani Semarang.

D. Bagan Alir



Gambar III. 1 Bagan alir penelitian
(Sumber : penulis)

E. Teknik Pengumpulan Data

Menurut (D. Sugiyono, 2013) metode pengumpulan data merupakan komponen krusial dalam pelaksanaan suatu penelitian. Hal ini disebabkan karena inti dari kegiatan penelitian terletak pada kemampuan peneliti dalam memperoleh data yang valid, reliabel, dan sesuai dengan kaidah ilmiah yang telah ditetapkan. Ketepatan metode pengumpulan data akan sangat menentukan kualitas hasil analisis dan kesimpulan penelitian. Jika teknik pengumpulan data

yang digunakan tidak tepat, peneliti berisiko mendapatkan informasi yang kurang akurat, tidak lengkap, atau tidak relevan dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai. Oleh karena itu, memilih dan menerapkan teknik pengumpulan data yang sesuai dengan konteks serta tujuan penelitian menjadi faktor yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan proses penelitian.

Penulis menerapkan beberapa teknik dalam proses pengumpulan data, yaitu studi literatur, dan observasi. Pada tahap studi literatur, penulis mengacu pada berbagai referensi dan regulasi teknis yang relevan guna memperoleh rumus dan pendekatan perhitungan yang digunakan dalam analisis data. Observasi dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder yang diperoleh dari *Airport Management Data* Bandar Udara Jenderal Ahmad Yani Semarang. Sementara itu, observasi dilakukan secara langsung pada area perencanaan *Taxiway Golf*, dengan tujuan untuk mengidentifikasi kondisi *eksisting* dan karakteristik lapangan. Adapun data pendukung yang dibutuhkan dalam proses rekonstruksi lapis perkerasan *Taxiway Golf* meliputi;

1. Data Statistik Angkutan Udara Bandara Jenderal Ahmad Yani Semarang 2018-2023
2. Master Plan Bandara Jenderal Ahmad Yani Semarang
3. PR 21 Tahun 2023 Tentang Standar Teknis Dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 (*MANUAL OF STANDARD CASR PART 139*) Volume 1 Aerodrome Daratan.

F. Instrument Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat penting yang digunakan untuk memperoleh data dalam proses analisis dan perencanaan rekonstruksi lapisan perkerasan *Taxiway Golf* di Bandara Jenderal Ahmad Yani Semarang. Pada penelitian ini, instrumen yang digunakan mencakup dua pendekatan, yaitu studi literatur dan observasi lapangan.

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan menelaah berbagai sumber yang relevan, seperti peraturan, pedoman teknis, buku, dan jurnal ilmiah yang berkaitan dengan perkerasan bandar udara. Instrumen studi literatur ini mengacu pada

regulasi nasional, yaitu Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor KP 93 Tahun 2015 dan KP 14 Tahun 2021 tentang Spesifikasi Teknis Fasilitas Sisi Udara, serta Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan. Di sisi lain, referensi teknis internasional yang digunakan meliputi FAA Advisory Circular AC 150/5320-6F, panduan penggunaan perangkat lunak *FAARFIELD* untuk analisis struktur perkerasan, dan *COMFAA* untuk perhitungan nilai Aircraft Classification Number (ACN). Studi ini bertujuan memperoleh dasar teori dan teknis terkait perencanaan struktur perkerasan fleksibel, evaluasi daya dukung perkerasan, serta prosedur penghitungan nilai PCN (Pavement Classification Number) dan PCR (Pavement Condition Rating). Data sekunder yang diperoleh melalui studi literatur digunakan sebagai acuan dalam penentuan parameter teknis, seperti tebal perkerasan, jenis lapisan, metode analisis, dan kriteria evaluasi teknis lainnya. Instrument penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran M.

2. Observasi Lapangan

Instrumen observasi lapangan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas checklist harian kondisi perkerasan, lembar validasi observasi, serta data kondisi *eksisting taxiway* yang mencakup dokumentasi visual dan catatan teknis. Selain itu, dilakukan pengukuran dimensi geometrik *taxiway* (panjang, lebar, dan elevasi) serta pengumpulan data lalu lintas angkutan udara di Bandara Jenderal Ahmad Yani Semarang untuk mengidentifikasi pesawat terkritis sebagai dasar perhitungan struktur perkerasan menggunakan perangkat lunak *FAARFIELD* dan *COMFAA*. Sebagai tambahan, digunakan pula Aerodrome Manual 1.0 Tahun 2023 Bandara Jenderal Ahmad Yani Semarang dan Company Profile SRG - Mei 2022 sebagai referensi pendukung yang memberikan informasi teknis dan operasional bandar udara secara menyeluruh. Kombinasi studi literatur dan observasi lapangan memberikan kerangka data yang menyeluruh, baik secara teoritis maupun empiris, sehingga rancangan yang dihasilkan dapat dipertanggungjawabkan secara akademis dan teknis. Instrumen ini menjadi dasar dalam pemanfaatan perangkat lunak *FAARFIELD* dan *COMFAA* untuk

menghitung ketebalan dan kekuatan daya dukung perkerasan berdasarkan kondisi aktual di lapangan. Sebagai pelengkap, data pendukung berupa checklist harian dan Standar Operasional Prosedur (SOP) pemeliharaan *taxiway* dilampirkan dalam Lampiran I, J, K dan L. Dokumen tersebut digunakan sebagai acuan untuk mengevaluasi kesesuaian pemeliharaan yang telah dilakukan terhadap ketentuan teknis yang berlaku.

Untuk lebih jelasnya, rincian instrumen penelitian disajikan dalam Tabel III.1 sebagai berikut:

Tabel III. 1 Kisi kisi instrumen

No.	Jenis Instrumen	Aspek yang Dikaji / Diamati	Indikator	Instrumen	Sumber Data
1	Studi Literatur	Regulasi nasional perkerasan bandar udara	Ketentuan teknis fasilitas sisi udara	Dokumen peraturan	KP 93 Tahun 2015, KP 14 Tahun 2021, UU No. 1 Tahun 2009
2	Studi Literatur	Panduan teknis internasional	Standar desain dan analisis struktur perkerasan	Dokumen teknis FAA	FAA AC 150/5320-6F
3	Studi Literatur	Perangkat lunak analisis perkerasan	Panduan penggunaan <i>FAARFIELD</i> dan <i>COMFAA</i>	Manual pengguna perangkat lunak	Panduan FAA (<i>FAARFIELD & COMFAA</i>)
4	Studi Literatur	Metode analisis struktur perkerasan	Prosedur perhitungan nilai PCN dan PCR	Buku dan jurnal ilmiah	Buku teknik perkerasan, jurnal ilmiah
5	Observasi Lapangan	Kondisi <i>eksisting</i> perkerasan	Jenis dan tingkat kerusakan (retak, deformasi, lubang, dll)	Checklist harian, lembar validasi observasi	Observasi langsung, dokumentasi visual
6	Observasi Lapangan	Dimensi geometrik <i>taxiway</i>	Panjang, lebar, dan elevasi <i>taxiway</i>	Alat ukur, catatan teknis	Pengukuran lapangan langsung
7	Observasi Lapangan	Lalu lintas pesawat	Jenis pesawat dan frekuensi	Data operasional	Data trafik Bandara

			pergerakan tahunan	bandara	Jenderal Ahmad Yani, Aerodrome Manual 1.0 Tahun 2023
8	Observasi Lapangan	Informasi teknis fasilitas bandara	Klasifikasi runway, kondisi sisi udara	Dokumen teknis bandara	Aerodrome Manual 1.0 Tahun 2023
9	Observasi Lapangan	Profil operasional bandara	Jenis pelayanan dan kapasitas fasilitas	Dokumen publikasi resmi	Company Profile SRG – Mei 2022

Sumber: (penulis)

G. Analisis Data

1. Perhitungan PCN dengan Metode Klasik

Dengan pendekatan ini, temuan serta interpretasi data dapat dipastikan selaras dengan teori dan literatur yang telah ada sebelumnya. Penelitian ini menggunakan metode FAA (Federal Aviation Administration) sebagai dasar analisis teknis, yang berperan dalam merancang dan mengevaluasi struktur infrastruktur penerbangan seperti landasan pacu, *taxiway*, dan *apron*, sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh otoritas penerbangan sipil. Metode ini bertujuan untuk menjamin bahwa infrastruktur yang direncanakan maupun dibangun memenuhi aspek keselamatan, kelaikan operasional, serta efisiensi dalam mendukung pergerakan pesawat. Selain itu, perhitungan nilai *Pavement Classification Number* (PCN) juga dilakukan menggunakan pendekatan metode klasik untuk memperoleh nilai yang representatif terhadap kapasitas struktur perkerasan terhadap beban lalu lintas pesawat yang beroperasi.

2. Perhitungan Ketebalan perkerasan dengan metode *FAARFIELD*

Federal Aviation Administration (FAA) telah mengembangkan sebuah inovasi melalui perangkat lunak *FAARFIELD* (FAA Rigid and Flexible Iterative Elastic Layer Design), yang memungkinkan perhitungan ketebalan struktur perkerasan secara optimal dengan mempertimbangkan jenis pesawat yang direncanakan beroperasi serta jumlah keberangkatan tahunan (*annual departure*). Dalam penelitian ini, perangkat lunak *FAARFIELD*

digunakan sebagai alat utama untuk melakukan analisis dan perencanaan struktur perkerasan, guna memastikan bahwa desain yang dihasilkan sesuai dengan standar keselamatan dan kinerja operasional bandara.

3. Perhitungan PCN dengan Metode *COMFAA*

Setelah ketebalan struktur perkerasan ditentukan menggunakan perangkat lunak *FAARFIELD*, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *Pavement Classification Number* (PCN) dengan memanfaatkan perangkat lunak *COMFAA*. Penentuan nilai PCN ini sangat penting, karena merupakan salah satu elemen krusial yang harus dicantumkan dalam *Aerodrome Manual*. Dokumen tersebut merupakan persyaratan administratif utama dalam proses penerbitan sertifikat bandar udara, sebagai bukti bahwa infrastruktur sisi udara telah memenuhi standar kelayakan dan keselamatan operasional sesuai regulasi yang berlaku.

4. Perhitungan *Pavement Condition Rating* (PCR) untuk Perkerasan *Taxiway* Metode FAA

Perhitungan *Pavement Condition Rating* (PCR) dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *FAARFIELD*, yang mengacu pada metode evaluasi yang disusun oleh *Federal Aviation Administration* (FAA). Metode ini digunakan sebagai dasar dalam kegiatan pemeliharaan dan rekonstruksi struktur perkerasan di lingkungan bandara, dengan tujuan untuk menjamin tingkat keselamatan dan efisiensi operasional secara berkelanjutan. Evaluasi kondisi perkerasan melalui nilai PCR memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam penanganan perkerasan berdasarkan tingkat kerusakan yang teridentifikasi.

H. Tempat dan Waktu Penelitian

Waktu dan tempat penelitian dan pengambilan data adalah sebagai berikut:

1. Lokasi Penelitian : Bandara Jenderal Ahmad Yani Semarang
2. Waktu Penelitian :

Waktu penelitian dilaksanakan mulai dari tahap persiapan, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, sampai tahap penulisan sebagaimana tabel berikut:

Tabel III. 2 Tahapan pelaksanaan penulisan

Tahapan	2024				2025						
	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags
Tahap Persiapan	■										
Tahap Pengumpulan Data			■								
Tahap Pengolahan Data					■						
Tahap Penulisan									■		

(Sumber : penulis)