

**PERENCANAAN KONSTRUKSI PERKERASAN *SERVICE*  
*ROAD* PADA SISI *FIRE STATION 2* SEBAGAI UPAYA  
MENINGKATKAN KESELAMATAN PENERBANGAN**

**TUGAS AKHIR**

Oleh :

**SUCI RYSKI NUR AFRIYANI**

**NIT. 56192010023**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA BANDAR UDARA  
PROGRAM SARJANA TERAPAN  
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG  
JULI 2024**

**PERENCANAAN KONSTRUKSI PERKERASAN *SERVICE*  
ROAD PADA SISI *FIRE STATION 2* SEBAGAI UPAYA  
MENINGKATKAN KESELAMATAN PENERBANGAN**

**TUGAS AKHIR**

Karya tulis sebagai salah satu syarat lulus  
Pendidikan Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara  
Program Sarjana Terapan

Oleh :

**SUCI RYSKI NUR AFRIYANI**

**NIT. 56192010023**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA BANDAR UDARA  
PROGRAM SARJANA TERAPAN  
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG  
JULI 2024**

## **ABSTRAK**

### **PERENCANAAN KONSTRUKSI PERKERASAN *SERVICE ROAD* PADA SISI *FIRE STATION 2* SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN KESELAMATAN PENERBANGAN**

Oleh:

SUCI RYSKI NUR AFRIYANI

NIT.56192010023

Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara

Program Sarjana Terapan

Bandara Internasional Yogyakarta merupakan salah satu bandara yang mengalami peningkatan jumlah penerbangan maupun penumpang, selain itu bandara ini merupakan satu-satunya bandara internasional di wilayah Yogyakarta dan Jawa Tengah. Sehingga harus siap dalam segi fasilitas keselamatan penerbangan dan penanggulangan keadaan darurat. Salah satu fasilitas yang dimiliki oleh Bandar Udara Internasional Yogyakarta adalah Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) sebagai unit yang menangani bagian penanggulangan keadaan darurat, PKP-PK harus memiliki fasilitas *Fire Station* yang memenuhi ketentuan berupa akses menuju daerah pergerakan pesawat dari *Fire Station* dengan jumlah hambatan dan/atau tikungan sedikit mungkin sesuai dengan PR 30 Tahun 2022 tentang Standar Teknis dan Operasi Pelayanan PKP-PK. Pada Bandar Udara Internasional Yogyakarta memiliki salah satu *Fire Station* yang dimana *service road* digunakan untuk kegiatan mobilisasi kendaraan GSE dan kendaraan lain yaitu *Fire Station 2*. Tujuan penelitian ini adalah merencanakan pembangunan *service road* baru untuk pengalihan jalur sehingga tidak mengganggu operasional PKP-PK. Penelitian kuantitatif ini menggunakan metode analisa komponen dengan menggunakan jenis perkerasan lentur yang hasilnya akan dibandingkan dengan Regulasi penerbangan yaitu SKEP 347/XII/1999. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode analisa komponen didapatkan hasil tebal perkerasan pada perencanaan *service road* baru yaitu setebal 40 cm, dimana tebal lapis permukaan sebesar 5 cm menggunakan bahan lapis aspal beton (Laston) dengan MS 450, lapis pondasi atas sebesar 15 cm dengan menggunakan batu pecah kelas B dan lapis pondasi bawah sebesar 20 cm menggunakan sirtu kelas C. Pembangunan *service road* baru ini diharapkan dapat digunakan untuk menunjang kebutuhan mobilisasi di *service road*, sehingga tidak mengganggu aktivitas pelayanan PKP-PK di *Fire Station 2* karena sudah tidak terdapat hambatan dalam menuju daerah pergerakan sebagaimana amanat PR 30 tahun 2022 tentang Standar Teknis dan Operasi Pelayanan PKP-PK.

Kata Kunci: *Analisa Komponen, Keselamatan Penerbangan, Perkerasan, Service Road*

## **ABSTRACT**

### **CONSTRUCTION PLANNING OF SERVICE ROAD PAVEMENT ON THE SIDE OF FIRE STATION 2 AS AN EFFORT TO IMPROVE FLIGHT SAFETY**

By:

**SUCI RYSKI NUR AFRIYANI**

NIT.56192010023

Airport Engineering Technology Study Program  
Applied Undergraduate Program

*Yogyakarta International Airport is one of the airports that has experienced an increase in the number of flights and passengers, apart from that, this airport is the only international airport in the Yogyakarta and Central Java region. So we must be ready in terms of aviation safety facilities and emergency response. One of the facilities owned by Yogyakarta International Airport is Airport Rescue and Fire Fighter (ARFF). As a unit that handles emergency response, PKP-PK must have a Fire Station facility that meets the provisions in the form of access to the aircraft movement area from the Fire. Stations with the least number of obstacles and/or bends may be in accordance with PR 30 of 2022 concerning Technical Standards and Operation of ARFF Services. Yogyakarta International Airport has a Fire Station where the service road is used for mobilizing GSE vehicles and other vehicles, namely Fire Station 2. The aim of this research is to plan the construction of a new service road for route diversion so that it does not disrupt ARFF operations. This quantitative research uses a component analysis method using flexible pavement types, the results of which will be compared with aviation regulations, namely SKEP 347/XII/1999. Based on the results of calculations using the component analysis method, it was found that the thickness of the pavement in planning the new service road was 40 cm thick, where the thickness of the surface layer was 5 cm using asphalt concrete (Laston) with MS 450, the top foundation layer was 15 cm using crushed stone. class B and a base layer of 20 cm using class C sirtu. The construction of this new service road is expected to be used to support mobilization needs on the service road, so that it does not disrupt PKP-PK service activities at Fire Station 2 because there are no obstacles in getting to the area movement as mandated by PR 30 of 2022 concerning Technical Standards and Operation of ARFF Services.*

*Keywords: Component Analysis, Aviation Safety, Pavement, Service Road*

## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Tugas Akhir : “PERENCANAAN KONSTRUKSI PERKERASAN *SERVICE ROAD* PADA SISI *FIRE STATION 2* SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN KESELAMATAN PENERBANGAN” telah diperiksa dan disetujui untuk diuji sebagai salah satu syarat lulus Pendidikan Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan Angkatan ke-1, Politeknik Penerbangan Palembang.



NAMA : SUCI RYSKI NUR AFRIYANI

NIT : 56192010023

COURSE : TRBU 1 ALPHA

PEMBIMBING I

FAISAL REZA, S.T., M. Sc.

Pembina (IV/a)

NIP. 19841019 200912 1 003

PEMBIMBING II

Ir. DIRESTU AMALIA, S.T., MS.ASM.

Penata (III/c)

NIP. 19831213 201012 2 003

KETUA PROGRAM STUDI  
TEKNOLOGI REKAYASA BANDAR UDARA  
PROGRAM SARJANA TERAPAN

Ir. M. INDRA MARTADINATA, S.ST., M.Si.

Pembina (IV/a)

NIP. 19810306 200212 1 001

## PENGESAHAN PENGUJI


Tugas Akhir : “PERENCANAAN KONSTRUKSI PERKERASAN *SERVICE ROAD* PADA SISI *FIRE STATION 2* SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN KESELAMATAN PENERBANGAN” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan Politeknik Penerbangan Palembang. Tugas akhir ini telah dinyatakan LULUS Program Sarjana Terapan pada tanggal 23 Juli 2024.

KETUA



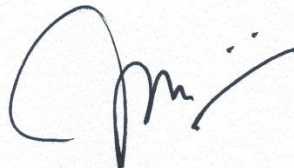
Dr. Ir. SETIYO, M.M.  
Pembina Tk.1 (IV/b)  
NIP. 19601127 198002 1 001

SEKRETARIS



Ir. DIRESTU AMALIA, S.T., MS.ASM.  
Penata (III/c)  
NIP. 19831213 201012 2 003

ANGGOTA



SUNARDI, S.T., M.Pd., M.T.  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19720217 199501 1 001

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Suci Ryski Nur Afriyani

NIT : 56192010023

Program Studi : Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir berjudul “PERENCANAAN KONSTRUKSI PERKERASAN *SERVICE ROAD* PADA SISI *FIRE STATION 2* SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN KESELAMATAN PENERBANGAN” merupakan karya asli saya bukan hasil plagiarisme.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik dari Politeknik Penerbangan Palembang.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 23 Juli 2024  
Yang Membuat Pernyataan



Suci Ryski Nur Afriyani  
NIT. 56192010023

## **PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir D-IV yang tidak dipublikasi terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Politeknik Penerbangan Palembang dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HAKI yang berlaku di Politeknik Penerbangan Palembang. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kaidah ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Sitasi hasil penelitian Tugas Akhir ini dapat ditulis dalam Bahasa Indonesia sebagai berikut:

Afriyani, S.R.N (2024): PERENCANAAN KONSTRUKSI PERKERASAN *SERVICE ROAD* PADA SISI *FIRE STATION 2* SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN KESELAMATAN PENERBANGAN, Tugas Akhir Program Diploma IV, Politeknik Penerbangan Palembang.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh Tugas Akhir haruslah seizin Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Palembang.



*Dipersembahkan Kepada*  
*Ayah Muhammad Zar'in dan Ibu Yatmi Susanti*  
*Serta Mas (Alm) Achmad Ichsan, Mbak Indah Puspa Haji*  
*dan Adik Ananda Ramadhani*

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirohim

Puji syukur Alhamdulillah kita panjatkan kepada Allah Subhanahu wata'ala Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat kehendak-Nya pelaksanaan dan penulisan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Tak lupa pula shalawat dan salam kita haturkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wasallam, panutan kita semua dalam menjalani kehidupan di dunia ini. Dengan izin dari Allah SWT penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir guna untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T) pada program Studi Teknologi Rekayasa Bandar Udara Program Sarjana Terapan, Politeknik Penerbangan Palembang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini:

1. Allah SWT atas kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik, lancar dan tepat waktu.
2. Teristimewa kepada ayah, ibu, mas (alm), mbak, adek, kakak ipar dan keponakan yang selalu menjadi penyemangatku selama dikampus, selalu menjadi garda terdepan dalam memberikan bantuan dan dukungan hingga terselesaikannya Tugas Akhir dengan baik, lancar dan tepat waktu.
3. Bapak Sukahir, S.SiT., M.T. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Palembang.
4. Bapak M. Indra Martadinata, S.ST., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Bandara Program Sarjana Terapan.
5. Bapak Faisal Reza, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I yang telah sabar dalam membimbing, memberikan ilmu, masukan, saran dan banyak bantuan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Ibu Direstu Amalia, S.T., MS. ASM. selaku Dosen Pembimbing II yang telah sabar dalam membimbing, memberikan ilmu, masukan, saran dan banyak bantuan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Seluruh dosen, instruktur, staff dan civitas akademika program studi TRBU.

8. Segenap staff, karyawan dan tim *maintenance* unit *Airport Facilities*, *Airport Electrical* dan *Airport Mechanical* Bandara Internasional Yogyakarta tempat penulis melaksanakan *On The Job Training*.
9. Ibu Aldila Kurnia selaku *supervisor* yang telah banyak memberikan ilmu, masukan, saran dan bantuan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
10. Seluruh rekan-rekan seperjuangan TRBU 01 Alpha, rekan-rekan Taruni 01, adik-adik TRBU 02 TRBU 03 & TRBU 04 serta seluruh adik-adik Taruni angkatan 02, 03, 04 yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
11. Adek asuh prodi Nabilah Hasna Arinda; adek asuh demustar Adinda Safura; anak asuh prodi Tiara Burhanudin; anak asuh demustar Oktariani dan Indah Nur Rahmawati; anak asuh barak Keisha Nur Azizah, Syakira Yumna Yujo, Nabilah Izzah Aulia dan cucu asuh prodi Farah Arda Aprilia yang telah memberikan doa, semangat dan dukungan.
12. Segenap Pembina, Pengasuh dan Pelatih yang telah memberikan dukungan dan peduli terhadap perkembangan positif selama di Poltekbang Palembang.
13. Sahabat terbaikku Hapy, Nesti, Ade, Destri, Sri, Mia, Subai, Susri, Lusi yang telah memberikan semangat disaat jenuh mengerjakan Tugas Akhir.
14. Semua pihak yang tidak dapat ditulis satu persatu yang senantiasa memberi dukungan, doa dan membantu dalam penulisan Tugas Akhir.
15. Dan yang paling terakhir penulis ingin berterima kasih kepada diri sendiri yang telah berjuang sejauh ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Semua kebaikan berasal dari Allah SWT semata, segala kekurangan dan kekeliruan berasal dari penulis maka dari itu penulis memohon maaf atas kesalahan, maka kritik dan saran sangat dibutuhkan untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini. Demikian, semoga hasil penulisan ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Palembang, Juli 2024

Suci Ryski Nur Afriyani

## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....	iii
PENGESAHAN PENGUJI .....	iv
LEMBAR PERYATAAN KEASLIAN .....	v
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR.....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Tujuan .....	3
D. Manfaat .....	3
E. Batasan Masalah .....	4
F. Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
A. Landasan Teori .....	5
1. Bandara.....	5
2. Standar Keselamatan Penerbangan .....	5
3. <i>Fire Station</i> .....	5
4. <i>Access Road</i> (Jalan Akses).....	6
6. Jenis Kontruksi Perkerasan .....	7
7. Agregat.....	8
8. Aspal .....	9
9. Metode Analisa Komponen.....	10
B. Penelitian Terdahulu yang Relevan .....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	18
A. Desain Penelitian .....	18
B. Teknik Pengumpulan Data.....	18

D. Diagram Alur Perencanaan .....	20
E. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	21
F. Perencanaan Tebal Perkerasan.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
A. Kondisi Saat ini dan Kondisi yang diinginkan .....	22
B. Perencanaan Tebal Perkerasan.....	23
1. Umur Rencana.....	23
2. Perkembangan Lalu Lintas.....	24
3. Lalu Lintas Harian Rata-Rata.....	24
4. Menentukan Koefisien Distribusi Kendaraan .....	24
5. Menghitung Angka Ekuivalen .....	25
6. Menghitung LEP, LEA, LET dan LER.....	25
7. Menentukan Indeks Tebal Perkerasan (ITP).....	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	32
A. Kesimpulan .....	32
B. Saran .....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A. Data Curah Hujan Kabupaten Kulon Progo Yogyakarta.....	37
Lampiran B. Konfigurasi Beban Sumbu Kendaraan.....	37
Lampiran C. Nomogram Jenis 5 pada Analisa Komponen.....	38
Lampiran D. Pertumbuhan Lalu Lintas.....	38
Lampiran E. Gambar Teknik.....	39
Lampiran F. Hasil Cek Plagiarisme Turnitin Tugas Akhir.....	41

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar II. 1 Access Road .....	6
Gambar II. 2 Jalan Service Umum.....	7
Gambar II. 3 Struktur Lapisan Perkerasan Lentur .....	7
Gambar II. 4 Struktur Lapisan Perkerasan Kaku .....	8
Gambar II. 5 Korelasi DDT dan CBR.....	13
Gambar III. 1 Diagram Alur Perencanaan .....	20
Gambar IV. 1 Kondisi service road saat ini dan yang diinginkan .....	22
Gambar IV. 2 Nomogram Korelasi CBR dan DDT.....	28
Gambar IV. 3 Nomogram dari Korelasi antara DDT, LER, ITP dan FR .....	29
Gambar IV. 4 Tebal Struktur Lapisan Perkerasan .....	30

## **DAFTAR TABEL**

Tabel II. 1 Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan.....	10
Tabel II. 2 Koefisien Distribusi Kendaraan .....	10
Tabel II. 3 Angka Ekvivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan .....	11
Tabel II. 4 Faktor Regional (FR).....	13
Tabel II. 5 Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana (IPo).....	14
Tabel II. 6 Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (IP).....	14
Tabel II. 7 Koefisien kekuatan Relatif (a).....	15
Tabel II. 8 Batas-Batas Minimum Tebal Lapisan Perkerasan.....	16
Tabel III. 1 Waktu Penelitian .....	21
Tabel IV. 1 Jenis Kendaraan .....	24
Tabel IV. 2 Nilai LHR Kendaraan .....	24
Tabel IV. 3 Tabel Nilai Angka Ekvivalen .....	25
Tabel IV. 4 Nilai LEP, LEA, LET dan LER.....	27
Tabel IV. 5 Hasil Tebal Lapis Perkerasan .....	30



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Bandar Udara (Bandara) Internasional Yogyakarta merupakan bandara yang dikelola oleh PT. Angkasa Pura I. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2024 terhitung sejak agustus 2020 hingga tahun 2023 bandara ini terus mengalami peningkatan jumlah penerbangan maupun peningkatan penumpang, sehingga harus siap dalam fasilitas keselamatan penerbangan (BPS Yogyakarta, 2024). Seluruh pekerja, pegawai dan pemangku kegiatan dalam bandara tersebut bertanggung jawab dalam keselamatan penerbangan termasuk mematuhi dan menjalankan kegiatan bandara sesuai dengan standar keselamatan dimulai dari manajemen tertinggi organisasi tersebut (DJPU, 2019). *International Civil Aviation Organization* (ICAO) menyatakan sistem keselamatan merupakan prioritas utama dalam penerbangan, sehingga sebagai lembaga yang bertanggung jawab terhadap keselamatan penerbangan di Indonesia, Direktorat Jenderal Perhubungan Udara (DJPU) membuat slogan 3S+1C yaitu *safety* (keselamatan), *security* (keamanan), *service* (pelayanan) dan *compliance* (pemenuhan terhadap aturan) (Sinaga, 2023).

Salah satu fasilitas yang terdapat di Bandara Internasional Yogyakarta yaitu *Fire Station* yang merupakan markas dari unit Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan (PKP-PK) sebagai unit yang bertanggung jawab terhadap penanggulangan kecelakaan pesawat dan bahaya lain yang terjadi di bandara. Bandara Internasional Yogyakarta sendiri memiliki 2 (dua) *Fire Station* yaitu *Fire Station 1* yang terletak di sisi barat *runway* 11 dan *Fire Station 2* yang terletak pada sisi timur *runway* 29, PKP-PK bandara ini termasuk dalam kategori 8 (delapan) (Kemenhub, 2018).

Observasi dilakukan pada saat *On Job Training* (OJT) di Bandara Internasional Yogyakarta membuat penulis menyadari bahwa letak *service road* belum sesuai dengan slogan dari DJPU yaitu 3S+1C. Pertama, dari segi *safety* (keselamatan) dimana letak *service road* ini tepat berada didepan *Fire Station 2* yang digunakan

sebagai jalan akses *Ground Support Equipment* (GSE), mobil Depot Pengisian Pesawat Udara (DPPU) dan pihak lainnya seperti bus *Discoveri* YIA. Hal ini dapat mengancam keselamatan seperti tabrakan yang menyebabkan kecelakaan apabila GSE tidak memperhatikan atau memprioritaskan mobil PKP-PK ketika beroperasi. Kedua, *security* (keamanan) dimana letak *service road* saat ini berada di depan *Fire Station 2* ini dapat mengancam dari keamanan kendaraan ketika melintasi *service road* ataupun kendaraan PKP-PK. Ketiga, *service* (pelayanan) untuk memberikan pelayanan terbaik kepada bandara, sebaiknya kendaraan GSE mempunyai *service road* sendiri, sehingga PKP-PK dapat memberikan pelayanan terbaiknya dan begitu juga dengan kendaraan GSE atau kendaraan lainnya mobilisasinya tetap berjalan dan menghindari bahaya. Keempat, *compliance* (pemenuhan terhadap aturan) sesuai dengan Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor: PR 30 Tahun 2022 tentang Standar Teknis dan Operasi Pelayanan PKP-PK pada Bab V poin 5.3.4 dijelaskan bahwa *Fire Station* harus memenuhi ketentuan berupa akses menuju daerah pergerakan pesawat udara dari *Fire Station* dengan jumlah hambatan dan/atau tikungan sedikit mungkin, dari *Fire Station* menuju daerah pergerakan pesawat sendiri setiap bandara wajib dilengkapi dengan *access road* yang terbebas dari jalan *access* lainnya, posisi *access road* harus pada tengah parkir *fire station* dan langsung menuju *runway* sesuai dengan persyaratan untuk mencapai minimum waktu bereaksi (*response time*) untuk mencapai tujuan keselamatan penerbangan. Sehingga ketika depan *fire station* tersebut terdapat *service road* untuk kendaraan GSE dan mengganggu PKP-PK dalam mencapai *response time* dan menghambat PKP-PK untuk mencapai tujuan keselamatan penerbangan. Selain itu ketika kendaraan PKP-PK terhalang oleh kendaraan lain yang beroperasi di *service road* dapat menimbulkan bahaya yang tidak diinginkan. Salah satu bahaya utamanya dapat membuat potensi terjadinya tabrakan antara kendaraan PKP-PK dengan kendaraan lain dan dapat kerugian material juga akibat tersebut. Berdasarkan gambaran situasi tersebut maka diperlukan pembangunan *service road* untuk kendaraan seperti GSE atau kendaraan lain agar tidak mengganggu akses pelayanan dari tim PKP-PK dalam penanggulangan keadaan darurat untuk mencapai tujuan keselamatan penerbangan.

Penelitian oleh Rifly Sabilly Arsy pada 2023 melakukan kajian terhadap tata letak *Fire Station 2* terhadap akses pelayanan PKP-PK di Bandara Internasional Yogyakarta yang dimana hasilnya menunjukkan bahwa letak dari *Fire Station 2* belum sepenuhnya sesuai dengan peraturan yang berlaku, juga belum adanya mitigasi yang efektif dalam penanganan masalah tersebut menjadi tantangan tersendiri. Sehingga penelitian tersebut menyarankan yaitu untuk jangka panjang membuat jalur pengalihan *service road* yang sebelumnya berada didepan *Fire Station 2* menjadi dibelakang *Fire Station 2* dengan jalur pengalihan yang memutar agar tidak mengganggu akses pelayanan dari tim PKP-PK dalam penanggulangan keadaan darurat di Bandara Internasional Yogyakarta dan untuk meningkatkan keselamatan penerbangan serta menghindari bahaya serta memastikan mobilisasi kendaraan GSE tetap berjalan (Arsy, 2023).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis mengangkat permasalahan tersebut dalam Tugas Akhir yang berjudul **“PERENCANAAN KONSTRUKSI PERKERASAN *SERVICE ROAD* PADA SISI *FIRE STATION 2* SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN KESELAMATAN PENERBANGAN”**. Kedepannya Tugas Akhir ini diharapkan dapat menjadi masukan kepada Bandara Internasional Yogyakarta untuk meningkatkan keselamatan penerbangan.

### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut maka didapat identifikasi masalah berupa bagaimana merancang konstruksi tebal perkerasan untuk *service road* pada sisi *Fire Station 2* menggunakan metode analisa komponen.

### **C. Tujuan**

Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini untuk membuat perencanaan konstruksi tebal lapis perkerasan *service road* pada sisi *Fire Station 2*.

### **D. Manfaat**

Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu:

1. Mengoptimalkan keselamatan penerbangan sesuai dengan motto DJPU 3S+1C.
2. Sebagai bahan masukan untuk pihak Bandara Internasional Yogyakarta dalam perencanaan perkerasan *service road* tersebut.

3. Secara keseluruhan diharapkan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan terhadap ilmu pengetahuan sebagai sumber referensi.

#### **E. Batasan Masalah**

Pembahasan ini agar lebih terfokus untuk meminimalisir kemungkinan adanya penyimpangan pembahasan, maka penulis membatasi permasalahan hanya berfokus terhadap perencanaan konstruksi tebal perkerasan *service road* menggunakan metode analisa komponen saja tanpa memperdulikan pekerjaan lain akibat pekerjaan ini.

#### **F. Sistematika Penulisan**

Berikut sistematika penulisan untuk penulisan Tugas Akhir yaitu:

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Merupakan pola umum secara singkat mengenai Tugas Akhir ini, pendahuluan terdiri dari latar belakang, identifikasi masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematikan penulisan.

##### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Merupakan teori dasar dan ulasan penelitian-penelitian yang ada mengenai perencanaan perkerasan dalam mendukung penulisan Tugas Akhir ini.

##### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Merupakan gambaran tentang metode yang digunakan dan juga gambaran umum dari penelitian seperti jenis penelitian, lokasi, waktu penelitian dan lainnya.

##### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Merupakan hasil dan tujuan akhir serta analisis terhadap hasil penelitian. Dimana pada penelitian ini mencakup analisa data dan perhitungan rencana *service road* dan perhitungan yang telah di bahas pada Bab II perencanaan perkerasan *service road* yang mendukung tulisan ini.

##### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Merupakan kesimpulan dan saran dari penulis tentang perencanaan perkerasan *service road* baru dalam mendukung tulisan Tugas Akhir ini.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Landasan Teori**

##### **1. Bandara**

Bandara merupakan suatu wilayah yang didaratan dan/atau perairan dengan batas tertentu yang digunakan sebagai tempat mendarat dan lepas landas pesawat, naik turun penumpang, bongkar muat barang serta sebagai perpindahan antar moda transportasi dengan dilengkapi fasilitas pokok dan fasilitas pendukung lainnya sebagaimana amanat UU No.1 Tahun 2009 (Kemenhub, 2009). Wilayah bandara ini memiliki bangunan, instalansi, peralatan dan fasilitas untuk menunjang kegiatan di bandara demi terciptanya keselamatan, keamanan dan kenyamanan penumpang (Sartono dkk., 2016). Bandara sendiri berfungsi untuk memberikan keamanan, ketertiban dan kelancaran arus lalu lintas pesawat, kargo serta sebagai tempat perpindahan moda transportasi guna mendorong peningkatan perekonomian daerah dan nasional (Mahyuddin, 2021).

##### **2. Standar Keselamatan Penerbangan**

Keselamatan penerbangan merupakan keadaan dimana terpenuhi persyaratan keselamatan penerbangan pada wilayah udara, pesawat, bandara, angkutan udara, navigasi, fasilitas penunjang dan fasilitas umum lainnya. Seluruh pekerja, pegawai dan pemangku kegiatan dalam bandara tersebut bertanggung jawab dalam keselamatan penerbangan termasuk mematuhi dan menjalankan kegiatan bandara sesuai dengan standar keselamatan yang berlaku (Pragista dkk., 2022). Menurut ICAO, prioritas utama dalam penerbangan yaitu menciptakan sebuah sistem keselamatan (Horonjeff dkk., 2010), sehingga sebagai lembaga yang bertanggung jawab terhadap keselamatan penerbangan di Indonesia, DJPU membuat motto 3S+1C yaitu *safety* (keselamatan), *security* (keamanan), *service* (pelayanan) dan *compliance* (pemenuhan terhadap aturan) (Agustini, 2019).

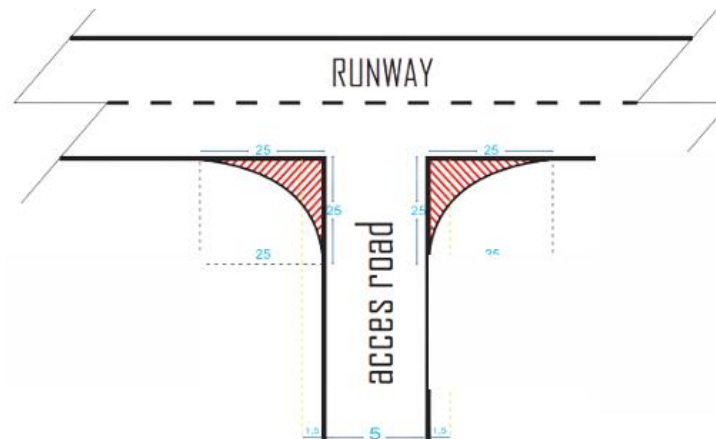
##### **3. Fire Station**

PR 30 Tahun 2022 menjelaskan *Fire Station* merupakan bangunan pusat pengendalian dan pelaksanaan dari operasi PKP-PK yang terletak di sisi udara dengan penempatan lokasi yang strategis berdasarkan perhitungan waktu bereaksi

(*response time*) (Kemenhub, 2022). Setiap bandara wajib menyediakan *Fire Station* sebagai pusat pengendalian dan pelaksanaan kegiatan PKP-PK. *Fire Station* harus berada dilokasi yang strategis dalam mencapai daerah pergerakan pesawat terutama *runway* dan memperhitungkan *response time*. *Fire Station* juga sebagai tempat penerimaan informasi keadaan darurat dan pusat mobilisasi dari PKP-PK. Apabila terdapat lebih dari satu *Fire Station* maka penyebutannya *Fire Station 1*, *Fire Station 2* dan seterusnya.

#### 4. Access Road (Jalan Akses)

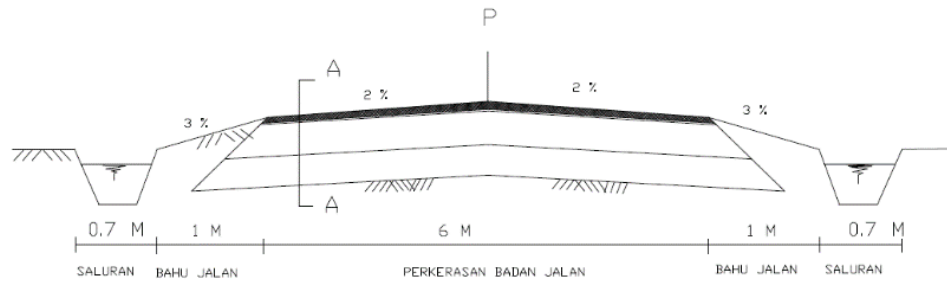
Jalan akses sendiri merupakan jalan yang dapat dilalui fasilitas PKP-PK yang menghubungkan *fire station* dengan *runway* atau daerah pergerakan pesawat (Pebrianti, 2021). Menurut PR 30 Tahun 2022 tentang Standar Teknis dan Operasi Pelayanan PKP-PK pada Bab V poin 5.3.5 dijelaskan bahwa setiap bandara wajib dilengkapi *access road* dari *fire station* menuju *runway* sesuai dengan persyaratan yang bertujuan untuk mencapai *response time* (waktu bereaksi) dengan persyaratan terbebas dari jalan akses lainnya. Posisi *access road* harus berada pada tengah *fire station* dan langsung menuju *runway*.



Gambar II. 1 Access Road  
(Sumber: PR 30 Tahun 2022)

#### 5. Service Road (Jalan Service / Jalan Layanan)

*Service road* digunakan sebagai jalan yang melayani kendaraan yang mengangkut kebutuhan rutin di bandara, contohnya jalan penghubung antara terminal dan jalan operasi. *Service road* digunakan sebagai jalan yang melayani kendaraan yang mengangkut kebutuhan rutin di bandara (Kemenhub, 1999).

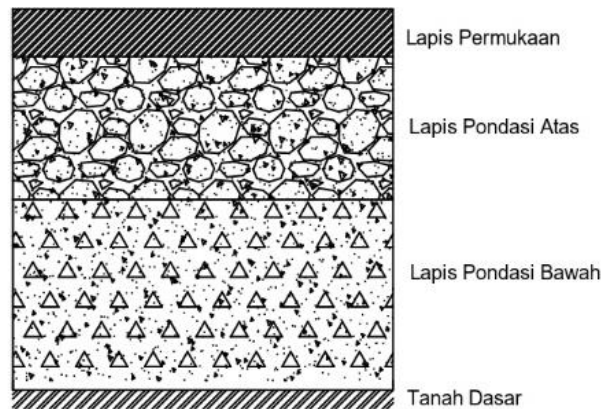


Gambar II. 2 Jalan Service Umum  
(Sumber: SKEP 347/XII/1999)

## 6. Jenis Kontruksi Perkerasan

### a. Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)

Perkerasan lentur menggunakan aspal sebagai bahan pengikat dan berfungsi sebagai tumpuan kendaraan. Struktur dari perkerasan ini menyebarkan beban dari permukaan ketanah dasar melalui lapisan pondasi atas dan pondasi bawah, serta stabilitasnya bergantung pada penguncian antar material, gesekan antar partikel dan kohesi (Suryan dkk., 2023). Berikut struktur lapisan perkerasan lentur:



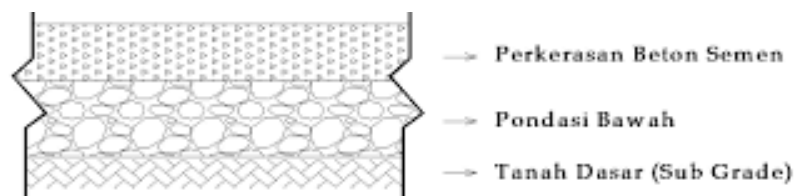
Gambar II. 3 Struktur Lapisan Perkerasan Lentur  
(Sumber: PUPR, 1987)

1. Lapisan permukaan (*Surface Course*) merupakan lapisan terbuat dari campuran agregat dan bahan pengikat aspal yang berada paling atas permukaan.
2. Lapisan pondasi atas (*Base Course*) berfungsi menerima tekanan dari roda kendaraan dari lapis permukaan sehingga letaknya persis dibawah lapisan permukaan. Lapisan ini terbuat dari material campuran agregat dan semen.
3. Lapisan pondasi bawah (*Subbase Course*) berfungsi meneruskan beban dari lapisan di atasnya kemudian meneruskannya ketanah dasar. Lapisan ini dibuat dari sirtu yang dihamparkan dan diapadatkan.

4. Lapisan tanah dasar (*Subgrade*) merupakan lapisan paling bawah berupa tanah asli atau tanah hasil galian atau timbunan yang dipadatkan sehingga berfungsi sebagai tempat perletakkan dari lapisan perkerasan.

**b. Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)**

Perkerasan kaku merupakan struktur pekerasan yang menyebarkan beban dari lapisan permukaan ketanah dasar melalui lapisan pondasi bawah (Afriyani & Suryan, 2022). Stabilitas perkerasan bergantung pada kesatuan antar material dengan semen masif. Bahan perkerasan ini berupa beton (semen, air, agregat) dan tulangan (Nannmar & Farida, 2023). Berikut struktur perkerasan kaku.



Gambar II. 4 Struktur Lapisan Perkerasan Kaku  
(Sumber: PUPR, 2023)

1. Plat beton atau beton semen (*Concrete Slab*) dibuat dengan pengecoran dengan menggunakan bahan semen, air, agregat dan tulangan.
2. Lapis pondasi bawah (*Subbase Course*) ini berfungsi mencegah partikel halus tanah naik ke lapis diatas. Lapis ini terletak diantara tanah dasar dan plat beton.
3. Tanah dasar berfungsi untuk mendukung dari kontruksi perkerasan itu sendiri dan juga sebagai tempat perletakan lapis perkerasan.

**7. Agregat**

Agregat merupakan komponen utama dari kontruksi perkerasan, untuk perkerasan kaku sendiri agregat mendominasi 62%-68% sedangkan pada perkerasan lentur komposisi agregatnya mendominasi 80%-85% dari volume perkerasan keseluruhan (Romadhon & Garside, 2021). Secara umum agregat terbagi menjadi berdasarkan ukurannya yaitu agregat halus berupa pasir dan agregat kasar terdiri dari kerikil, batuan pecah yang berukuran 5-40 mm (Radinal & Wijaya, 2022). Berikut syarat agregat menurut SK SNI S-04-1989-F sebagai berikut:

**a. Agregat Halus**

- Agregat halus terdiri atas butir tajam dan keras.
- Besifat kekal maka tidak boleh hancur oleh pengaruh cuaca.
- Lumpur tidak boleh <5%, namun jika melebihi agregat perlu dicuci.



- Tidak mengandung zat organik dalam jumlah banyak.
- Memiliki modulus halus butir antara 1,5 – 3,8 sesuai standar gradasi.

b. Agregat Kasar

- Agregat kasar merupakan butir keras dan tidak berpori.
- Bersifat kekal sehingga tidak akan rusak oleh pengaruh cuaca.
- Lumpur tidak boleh <1% namun jika melebihi agregat harus dicuci.
- Alkali tidak terkandung dalam zak reaktif agregat.
- Modulus halus butir antara 6 – 7,1 dengan variasi butir sesuai standar gradasi.

## 8. Aspal

Aspal merupakan bahan pengikat yang paling umum digunakan pada perkerasan jalan. Aspal berfungsi sebagai bahan pengikat pada agregat atau sesama aspal, yang dimana aspal ini digunakan sebagai bahan pengisi rongga pada agregat dan pori-pori agregat tersebut dan digunakan sebagai bahan pelumas pada penghamparan dilapangan untuk memudahkan dipadatkan (Wulansari, 2023). Bahan dasar Aspal berasal dari penyulingan minyak mentah sehingga keberadaannya semakin hari semakin berkurang (Nazar dkk., 2022). Aspal terbentuk dari susunan senyawa kompleks seperti *asphaltenese*, *resins* dan *oils* sehingga bersifat *visco-elastis* dan bergantung waktu saat pembebanan (Aminah dkk., 2022). Pada aspal terdapat nilai viskositas ketika tahap pencampuran dan pemadatan aspal dan sifat viskositas dalam nilai modulus kekakuan didapat ketika masa pelayanan aspal (Thohari & Garside, 2023). Berikut tipe aspal berdasarkan jenis penetrasi aspal dan campuran agregat.

- a. Aspal penetrasi rendah 40/50, digunakan ketika kondisi volume lalu lintas tinggi dengan iklim cuaca panas.
- b. Aspal penetrasi rendah 60/70, digunakan ketika kondisi volume lalu lintas sedang dan iklim cuaca panas.
- c. Aspal penetrasi tinggi 80/100, digunakan ketika kondisi volume lalu lintas sedang/rendah dan iklim cuaca dingin.
- d. Aspal penetrasi tinggi 100/110, digunakan pada saat kondisi volume lalu lintas rendah dan iklim cuaca dingin

## 9. Metode Analisa Komponen

Metode analisa komponen merupakan metode yang digunakan dalam perencanaan perkerasan lentur. Metode ini dapat digunakan dalam perencanaan perkerasan baru, perkuatan perkerasan lama dan kontruksi bertahap (Wicaksono dkk., 2021). Perencanaan tebal perkerasan menggunakan analisa komponen sendiri termuat dalam SKBI-2.3.26.1987 dalam dokumen Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen (PUPR, 1987). Dalam perencanaan perkerasan menggunakan metode analisa komponen perlu memperhatikan beberapa hal berikut:

### a. Kendaraan Rencana

Kendaraan rencana menggunakan acuan kendaraan berdasarkan dimensi dan radius putarnya. Berikut kategori kendaraan rencana yaitu:

1. Kendaraan kecil seperti mobil pick-up.
2. Kendaraan sedang seperti truk 3 as tandem atau bus 2 as.
3. Kendaraan besar seperti truk-semi-militer.

### b. Jumlah Lajur dan Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

Jalur rencana jalur lalu lintas yang dapat menampung lalu lintas kendaraan terbesar (Syafutra dkk., 2022). Jika jalan tersebut tidak memiliki tanda batas maka dapat ditentukan dari tabel berikut:

Tabel II. 1 Jumlah Lajur Berdasarkan Lebar Perkerasan

Lebar Perkerasan (L)	Jumlah Lajur (n)
$L < 5,50 \text{ m}$	1 jalur
$5,50 \text{ m} \leq L < 8,25 \text{ m}$	2 jalur
$8,25 \text{ m} \leq L < 11,25 \text{ m}$	3 jalur
$11,25 \text{ m} \leq L < 15,00 \text{ m}$	4 jalur
$15,00 \text{ m} \leq L < 18,75 \text{ m}$	5 jalur
$18,75 \text{ m} \leq L < 22,00 \text{ m}$	6 jalur

(Sumber: PUPR, 1987)

Menentukan koefisien distribusi kendaraan (C) kendaraan ringan dan berat yang melintas pada jalur rencana dapat ditentukan berdasarkan tabel berikut:

Tabel II. 2 Koefisien Distribusi Kendaraan

Jumlah Lajur	Kendaraan Ringan*)		Kendaraan Berat**)	
	1 arah	2 arah	1 arah	2 arah
1 lajur	1,00	1,00	1,00	1,000
2 lajur	0,60	0,50	0,70	0,500
3 lajur	0,40	0,40	0,50	0,475

4 lajur	-	0,30	-	0,450
5 lajur	-	0,25	-	0,425
6 lajur	-	0,20	-	0,400

\*) berat total < 5 ton, seperti pick up, mobil penumpang.  
 \*\*) berat total > 5 ton, seperti bus, truk, traktor, semi trailer.

### c. Lalu Lintas Harian Rata-Rata

Lalu lintas harian rata-rata adalah rata-rata jumlah lalu lintas kendaraan yang melintas pada satu lajur dengan satuan waktu dengan tujuan menghasilkan volume lalu lintas. Perkembangan lalu lintas pada awal pembukaan jalan menjadi penentu lalu lintas harian rata-rata. Berikut persamaan menentukan LHR:

$$LHR_{(\text{permulaan/akhirUR})} = \sum LHR_j(\text{data}) \times (1+I)^n \quad (1)$$

Catatan: LHR = Rata rata Lalu Lintas Harian yang melintas

j = Tipe kendaraan

n = Lama jalan yang direncanakan/ masa pembangunan

i = Faktor perkembangan lalu lintas

### d. Angka Ekuivalen (E)

Angka ekuivalen (E) pada kendaraan ditentukan berdasarkan masing golongan dari beban sumbu kendaraan menurut rumus tabel berikut:

Tabel II. 3 Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan

Beban Sumbu		Angka Ekuivalen	
Kg	Lb	Sumbu Tunggal	Sumbu Ganda
1000	2205	0,0002	-
2000	4409	0,0036	0,0003
3000	6614	0,0183	0,0016
4000	8818	0,0577	0,0050
5000	11023	0,1410	0,0121
6000	13228	0,2923	0,0251
7000	15432	0,5415	0,0466
8000	17637	0,9238	0,0794
8160	18000	1,000	0,0860
9000	19841	1,4798	0,1273
10000	22046	2,2555	0,1940
11000	24251	3,3022	0,2840
12000	26455	4,6770	0,4022
13000	28660	6,4419	0,5540
14000	30864	8,6647	0,7452
15000	33069	11,4184	0,9820

16000      35276      14,7815      1,2712  
(Sumber: PUPR, 1987)

**e. Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP)**

Lintas ekuivalen permulaan merupakan besar lintas ekuivalen ketika awal umur rencana atau jalan baru dibuka. Dalam menghitung LEP dihitung dengan rumus:

$$\sum_{j=1}^n LHR_j \times C_j \times E_j \quad (2)$$

Catatan: j = jenis kendaraan

**f. Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)**

Lintas ekuivalen akhir merupakan besar lintas ekuivalen berdasarkan perkiraan akhir umur rencana. Rumus LEA yaitu:

$$LEP = \sum_{j=1}^n LHR_j (1 + i)^{UR} \times C_j \times E_j \quad (3)$$

Catatan: i = perkembangan lalu lintas, j = jenis kendaraan

**g. Lintas Ekuivalen Tengah (LET)**

Lintas ekuivalen tengah diartikan sebagai jumlah lintas ekuivalen rata-rata selama umur rencana. Dalam menghitung LET menggunakan rumus:

$$LET = \frac{1}{2} \times (LEP + LEA) \quad (4)$$

**h. Lintas Ekuivalen Rencana (LER)**

Lintas ekuivalen rencana sebagai besar lintas ekuivalen untuk perencanaan jalan yang dibuat. Rumus LER yaitu:

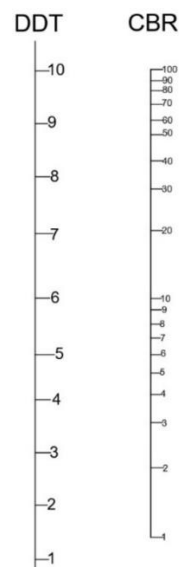
$$LER = LET \times FP \quad (5)$$

Faktor penyesuaian (FP) ditentukan dengan rumus:  $FP = \frac{UR}{10}$ .

**i. Daya Dukung Tanah Dasar (DDT)**

Daya dukung tanah dasar merupakan skala yang digunakan dalam nomogram untuk menetapkan tebal perkerasan pada kekuatan tanah dasar. Sehingga daya dukung tanah memiliki kemampuan dalam memikul tekanan maupun beban maksimum yang dapat ditopang oleh pondasi (PUPR, 2002). DDT dinilai memiliki pengaruh yang cukup besar dalam mempengaruhi lapisan yang berada setelahnya. Untuk memperoleh DDT haruslah mendapatkan nilai *California Bearing Ratio* (CBR) dari tanah tersebut (Rahmansyah & Irfansyah, 2015).

Sebagai syarat dalam perencanaan DDT dengan CBR dikorelasikan dalam bentuk monogram seperti berikut:



Gambar II. 5 Korelasi DDT dan CBR  
(Sumber: PUPR, 1987)

#### j. Faktor Regional (FR)

Faktor regional dipengaruhi oleh keadaan lapangan, iklim, DDT dan perkerasan itu sendiri (Arthono & Permana, 2022).

Tabel II. 4 Faktor Regional (FR)

	Kelandaian I (< 6%)		Kelandaian II (6-10%)		Kelandaian III (>10%)	
	% kendaraan berat		% kendaraan berat		% kendaraan berat	
	≤ 30%	> 30 %	≤ 30%	> 30 %	≤ 30%	> 30 %
Iklim I < 900 mm/th	0,5	1,0 – 1,5	1,0	1,5 – 2,0	1,5	2,0 – 2,5
Iklim II > 900 mm/th	1,5	2,0 – 2,5	2,0	2,5 – 3,0	2,5	3,0 – 3,5

(Sumber: PUPR, 1987)

Catatan: Pada persimpangan, pemberhentian atau tikungan tajam ( $r= 30$  m) FR + 0,5 sedangkan pada daerah rawa-rawa FR + 1,0.

#### k. Indeks Permukaan (IP)

Indeks permukaan dapat mempengaruhi tingkat dari pelayanan lalu lintas yang melintasnya sehingga perlu memperhatikan kerataan, kehalusan dan kekokohan permukaan. Pengukuran indeks permukaan didasarkan pada kemampuan pelayanan jalan secara pengamatan seperti kerusakan retak, alur dan lubang (Zahra dkk., 2022) sebagaimana berikut:

IP = 1,0 : kondisi permukaan jalan rusak berat yang mengganggu lalu lintas kendaraan.

IP = 1,5 : tingkat pelayanan terendah namun jalan tidak terputus

IP = 2,0 : tingkat pelayanan rendah dengan jalan yang masih bagus.

IP = 2,5 : kondisi permukaan jalan yang baik dan cukup stabil.

Berikut indeks permukaan awal umur rencana (IPo) dengan memperhatikan lapis permukaan berupa kerataan/kehalusan dan kekokohan.

Tabel II. 5 Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana (IPo)

Jenis Permukaan	IPo	Kekasaran*) (mm/km)
LASTON	$\geq 4$	$\leq 1000$
	3,9 – 3,5	$> 1000$
LASBUTAG	3,9 – 3,5	$\leq 2000$
	3,4 – 3,0	$> 2000$
HRA	3,9 – 3,5	$\leq 2000$
	3,4 – 3,0	$> 2000$
BURDA	3,9 – 3,5	$< 2000$
BURTU	3,4 – 3,0	$< 2000$
LAPEN	3,4 – 3,0	$\leq 3000$
	2,9 – 2,5	$> 3000$
LATASBUM	2,9 – 2,5	
BURAS	2,9 – 2,5	
LATASIR	2,9 – 2,5	
JALAN TANAH	$\leq 2,4$	
JALAN KERIKIL	$\leq 2,4$	

(Sumber: PUPR, 1987)

Menentukan indek permukaan (IP) pada akhir umur rencana perlu mempertimbangkan faktor klasifikasi fungsional jalan dan jumlah lintas ekuivalen rencana (LER) pada tabel berikut:

Tabel II. 6 Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (IP)

LER = Lintas Ekuivalen Rencana*)	Klasifikasi Jalan			
	Lokal	Kolektor	Arteri	Tol
$< 10$	1,0 – 1,5	1,5	1,5 – 2,0	-
10 – 100	1,5	1,5 – 2,0	2,0	-
100 – 1000	1,5 – 2,0	2,0	2,0 – 2,5	-
$> 1000$	-	2,0 – 2,5	2,5	2,5

(Sumber: PUPR, 1987)

### 1. Koefisien Kekuatan Relatif (a)

Koefisien kekuatan relatif (a) berfungsi untuk menentukan lapis permukaan sesuai korelasi nilai *Marshall Test* (bahan aspal), lapis pondasi atas dengan korelasi kuat

tekan (semen atau kapur) dan pondasi bawah dengan korelasi CBR. Berikut tabel daftar koefisien kekuatan relatif:

Tabel II. 7 Koefisien kekuatan Relatif (a)

Koefisien Kekuatan Relatif			Kekuatan Bahan			Jenis Bahan
a1	a2	a3	MS (kg)	Kt (kg/cm)	CBR (%)	
0,40	-	-	744	-	-	
0,35	-	-	590	-	-	Laston
0,35	-	-	454	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	
0,35	-	-	744	-	-	
0,31	-	-	590	-	-	Lasbutag
0,28	-	-	454	-	-	
0,26	-	-	340	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	HRA
0,26	-	-	340	-	-	Aspal macadam
0,25	-	-	-	-	-	Lapen (mekanis)
0,20	-	-	-	-	-	Lapen (manual)
-	0,28	-	590	-	-	
-	0,26	-	454	-	-	Laston Atas
-	0,24	-	340	-	-	
-	0,23	-	-	-	-	Lapen (mekanis)
-	0,19	-	-	-	-	Lapen (manual)
-	0,15	-	-	22	-	Stab. Tanah dengan
-	0,13	-	-	18	-	semen
-	0,15	-	-	22	-	Stab. Tanah dengan
-	0,13	-	-	18	-	kapur
-	0,14	-	-	-	100	Batu pecah (kelas A)
-	0,13	-	-	-	80	Batu pecah (kelas B)
-	0,12	-	-	-	60	Batu pecah (kelas C)
-	-	0,13	-	-	70	Sirtu/pitrun (kelas A)
-	-	0,12	-	-	50	Sirtu/pitrun (kelas B)
-	-	0,11	-	-	30	Sirtu/pitrun (kelas C)
-	-	0,10	-	-	20	Tanah/lempung kepasiran

(Sumber: PUPR, 1987)

#### m. Indeks Tebal Perkerasan

Indeks tebal perkerasan bertujuan untuk mendapatkan kekuatan relatif lapis jangka panjang dalam perhitungan perencanaan jalan. Dimana ITP didapat dari rumus berikut:

$$ITP = a_1 D_1 + a_2 D_2 + a_3 D_3 \quad (6)$$

$a_1 a_2 a_3$  = Koefisien kekuatan relatif bahan perkerasan

$D_1 D_2 D_3$  = Tebal masing lapis perkerasan (cm)

Angka 1,2,3 = Masing lapis permukaan, pondasi atas dan pondasi bawah.

#### n. California Bearing Rasio (CBR) Tanah Dasar

California Bearing Rasio (CBR) merupakan perbandingan penetrasi lapisan perkerasan dengan tegangan penetrasi bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama dan dinyatakan dalam persen (Husen & Darmadi, 2017). CBR sendiri terbagi menjadi CBR lapangan yang pada umumnya digunakan perencanaan *overlay* dan CBR laboratorium untuk perencanaan jalan baru (Basuki, 1986).

#### o. Batas Minimum Tebal Perkerasan

Batas minimum tebal perkerasan didapatkan dari tabel berikut:

Tabel II. 8 Batas-Batas Minimum Tebal Lapisan Perkerasan

ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
<b>Lapis Permukaan</b>		
< 3,00	5	Lapis pelindung: (Buras/Burtu/Burda)
3,00 – 6,70	5	Lapen/Aspal Macadam, HRA, Lasbutag, Laston
6,71 – 7,49	7,5	Lapen/Aspal Macadam, HRA, Lasbutag, Laston
7,50 – 9,99	7,5	Lasbutag, Laston
≥ 10,00	10	Laston
<b>Lapis Pondasi</b>		
< 3,00	15	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur
3,00 – 7,49	20*)	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur
	10	Laston atas
7,50 – 9,99	20	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam
	15	Laston atas
10 – 12,14	15	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam, Lapen, Laston atas
	20	Laston atas
≥ 12,25	25	Batu pecah, stabilitas tanah dengan semen, stabilitas tanah dengan kapur, pondasi macadam, Lapen, Laston atas

#### Lapis Pondasi Bawah

Untuk setiap ITP bila menggunakan pondasi bawah, tebal minimum 10 cm

(Sumber: PUPR, 1987)

## B. Penelitian Terdahulu yang Relevan

Tugas akhir ini berpedoman dan mempunyai rujukan berupa penelitian terdahulu yang relevan seperti berikut:



1. Penelitian Wicaksono dkk. (2021) berjudul *Perencanaan Flexible Pavement Access Road* Kendaraan PKP-PK di Bandara Depati Parbo Kerinci menggunakan metode analisa komponen dan AASHTO yang divalidasikan ke SKEP tahun 1999 mendapatkan hasil perkerasan berupa tebal lapis permukaan 5 cm, lapis pondasi atas 15 cm dan lapis pondasi bawah 20 cm dengan tebal keseluruhan 40 cm. Sedangkan menggunakan metode AASHTO didapat lapis permukaan 6 cm, lapis pondasi atas 9 cm dan lapis pondasi bawah 24 cm dan dengan RAB sebesar Rp. 1.179.075.000,-.
2. Penelitian Pebrianti (2021) berjudul *Perencanaan Jalan Akses di Bandara Rokot Mentawai* menggunakan metode analisa komponen dan AASHTO 1993 yang hasilnya dibandingkan dengan SKEP/XII/1999 yang merupakan regulasi perkerasan dilingkungan bandara, didapatkan hasil tebal total setebal 40 cm dengan 20 cm *subbase course*, 15 cm *base course*, 5 cm *surface* dan RAB sebesar Rp. 1,572,513,500 ,,-.
3. Penelitian Zahra dkk. (2022) 2022 berjudul *Perencanaan Peningkatan Akses Jalan Bandara Notohadinegoro* yang mengacu pada metode analisa komponen dan metode Manual Perkerasan Jalan tahun 2017 didapat perencanaan geometrik menggunakan lebar jalan 7 m dengan lebar median 2 m, juga perencanaan perkerasan lentur 40 mm untuk lapis permukaan AC-WC, 60 mm pada lapis AC-BC = 60 mm, 400 mm pada lapis pondasi agregat dengan biaya rencana mencapai Rp. 11.265.996.400,00.
4. Penelitian Wulansari (2023) berjudul *Analisis Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Analisa Komponen dan Metode AASHTO Pada Ruas Jalan Nagrak Kabupaten Bogor* dengan metode analisa komponen SKBI 1987 dan AASHTO 1993 dengan hasil dari analisa komponen sebesar 43 cm dan 34 cm dengan metode AASHTO.
5. Penelitian Umamul Husen & Ir. Darmadi (2022) berjudul *Analisis Perkerasan Lentur (Flexible Pavement) Jalan Inspeksi (Check Road) Perimeter Selatan di Bandara Soekarno-Hatta, Tangerang Banten* menggunakan metode analisa komponen dengan hasil *surface course* 5 cm, *base course* 20 cm, *subbase course* 15 cm sirtu dengan total perkerasan 50 cm dan perhitungan ini mampu melayani beban selama 10 tahun”.