

**ANALISIS TEBAL PERKERASAN LENTUR METODE
ANALISA KOMPONEN AREA *SOUTH CHECK ROAD*
DENGAN MENERAPKAN PROGRAM KENPAVE
DI BANDAR UDARA SYAMSUDIN NOOR BANJARMASIN**

PROYEK AKHIR



Oleh:

PUTU ARIESTA GITA WILARANI
NIT. 30722019

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK BANGUNAN DAN LANDASAN
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2025**

**ANALISIS TEBAL PERKERASAN LENTUR METODE
ANALISA KOMPONEN AREA *SOUTH CHECK ROAD*
DENGAN MENERAPKAN PROGRAM KENPAVE
DI BANDAR UDARA SYAMSUDIN NOOR BANJARMASIN**

PROYEK AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
(A.Md.) pada Program Studi Diploma 3 Teknik Bangunan dan Landasan



Oleh:

PUTU ARIESTA GITA WILARANI
NIT. 30722019

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK BANGUNAN DAN LANDASAN
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS TEBAL PERKERASAN LENTUR METODE ANALISA
KOMPONEN AREA *SOUTH CHECK ROAD* DENGAN MENERAPKAN
PROGRAM KENPAVE DI BANDAR UDARA SYAMSUDIN NOOR
BANJARMASIN

Oleh:

Putu Ariesta Gita Wilarani

NIT. 30722019

Disetujui untuk diujikan pada:

Surabaya, 14 Juli 2025

- 
- 1) Pembimbing I : RANATIKA PURWAYUDHANINGSARI, S.T., M.T.
NIP. 19860707 201012 2 004
- 2) Pembimbing II : Drs. HARTONO, S.T., M.M., M.Pd.
NIP. 19610727 198303 1 002

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS TEBAL PERKERASAN LENTUR METODE ANALISA
KOMPONEN AREA *SOUTH CHECK ROAD* DENGAN MENERAPKAN
PROGRAM KENPAVE DI BANDAR UDARA SYAMSUDIN NOOR
BANJARMASIN

Oleh:
Putu Ariesta Gita Wilarani
NIT. 30722019

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Proyek Akhir
Program Pendidikan Diploma 3 Teknik Bangunan dan Landasan
Politeknik Penerbangan Surabaya
Pada tanggal: 14 Juli 2025

Panitia Penguji:

1. Ketua : LINDA WINIASRI, S.Psi., M.Sc.
NIP. 19781028 200502 2 001
2. Sekretaris : Dr. SITI FATIMAH, S.T., M.T.
NIP. 19660214 199003 2 001
3. Anggota : RANATIKA PURWAYUDHANINGSARI, S.T., M.T.
NIP. 19860707 201012 2 004



Ketua Program Studi
D3 Teknik Bangunan dan Landasan



LINDA WINIASRI, S.Psi., M.Sc.
NIP. 19781028 200502 2 001

ABSTRAK

ANALISIS TEBAL PERKERASAN LENTUR METODE ANALISA KOMPONEN AREA *SOUTH CHECK ROAD* DENGAN MENERAPKAN PROGRAM KENPAVE DI BANDAR UDARA SYAMSUDIN NOOR BANJARMASIN

Oleh:

Putu Ariesta Gita Wilarani
30722019

Pengembangan fasilitas sisi udara di bandar udara sangat penting untuk menjamin operasional yang aman, efisien, dan berkelanjutan. Salah satu fasilitas krusial adalah jalan inspeksi, yang berfungsi mendukung pengawasan rutin, patroli keamanan, dan penanganan darurat. Penelitian ini dilakukan sebagai respons terhadap kondisi jalan inspeksi sisi selatan Bandara Syamsudin Noor Banjarmasin yang belum memenuhi standar teknis perkerasan, sehingga berpotensi mengganggu operasional penerbangan serta menurunkan tingkat keselamatan di area sisi udara.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk merencanakan ketebalan perkerasan lentur jalan inspeksi menggunakan metode Analisa Komponen tahun 1987, serta menganalisis dengan menerapkan program KENPAVE. Dimulai dari pengumpulan data lalu lintas kendaraan operasional, data CBR, serta parameter material perkerasan. Analisis dilakukan melalui dua tahap yaitu perhitungan tebal perkerasan berdasarkan metode analisa komponen dan simulasi perilaku struktur dengan perangkat lunak KENPAVE

Hasil analisis menunjukkan bahwa ketebalan lapisan perkerasan yang diperoleh pada lapis permukaan 5 cm, lapis pondasi atas 20 cm dan lapis pondasi bawah 13,1 cm mampu memenuhi kebutuhan beban rencana yaitu sebesar 4.385.619,98 ESAL dan memberikan performa struktur yang baik berdasarkan evaluasi KENPAVE. Nilai regangan maksimum sebesar 0,000332 KPa dan tegangan maksimum sebesar 0,0000644 KPa masih dalam batas toleransi yang ditentukan, serta kontrol prediksi umur layanan perkerasan pada program KENPAVE menunjukkan bahwa desain perkerasan dapat bertahan selama masa rencana operasional.

Kata Kunci: Perkerasan Lentur, Analisa Komponen, KENPAVE, Jalan Inspeksi, Umur Layanan Perkerasan.

ABSTRACT

FLEXIBLE PAVEMENT THICKNESS ANALYSIS OF SOUTH CHECK ROAD AREA COMPONENT ANALYSIS METHOD BY IMPLEMENTING KENPAVE PROGRAM AT SYAMSUDIN NOOR AIRPORT, BANJARMASIN

By:
Putu Ariesta Gita Wilarani
30722019

The development of airside facilities at airports is very important to ensure safe, efficient, and sustainable operations. One of the crucial facilities is the check road, which functions to support routine supervision, security patrols, and emergency handling. This study was conducted in response to the condition of the inspection road on the south side of Syamsudin Noor Airport, Banjarmasin, which has not met the technical standards for pavement, thus potentially disrupting flight operations and reducing the level of safety in the airside area.

The main objective of this study is to plan the thickness of flexible pavement of inspection road using the Component Analysis method in 1987, and analyze it by applying the KENPAVE program. Starting from collecting operational vehicle traffic data, data (CBR), and pavement material parameters. The analysis is carried out in two stages, namely calculating the thickness of the pavement based on the component analysis method and simulating structural behavior with the KENPAVE software.

The analysis results show that the thickness of the pavement layer obtained on surface layer of 5 cm, upper foundation layer of 20 cm and lower foundation layer of 13.1 cm is able to meet the design load requirements of 4,385,619.98 ESAL and provide good structural performance based on the KENPAVE evaluation. Maximum strain value of 0.000332 KPa and Maximum stress of 0.0000644 KPa are still within the specified tolerance limits, and Pavement service life prediction control in the KENPAVE program shows that the pavement design can last during the planned operational period.

Keywords : Flexible Pavement, Component Analysis, KENPAVE, Check Road, Pavement Service Life.

PERNYATAAN KEASLIAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Putu Ariesta Gita Wilarani
NIT : 30722019
Program Studi : Diploma 3 Teknik Bangunan dan Landasan
Judul Tugas Akhir : ANALISIS TEBAL PERKERASAN LENTUR METODE
ANALISA KOMPONEN AREA *SOUTH CHECK ROAD*
DENGAN MENERAPKAN PROGRAM KENPAVE DI
BANDAR UDARA SYAMSUDIN NOOR
BANJARMASIN

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Proyek Akhir/Tugas Akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Proyek Akhir/Tugas Akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi dan Akademi Penerbangan.

Surabaya, 14 Juli 2025
Yang membuat pernyataan

Putu Ariesta Gita Wilarani
NIT.30722019

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Ida Sang Hyang Widhi Wasa, atas berkat rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan baik dan lancar yang berjudul **“ANALISIS TEBAL PERKERASAN LENTUR METODE ANALISA KOMPONEN AREA *SOUTH CHECK ROAD* DENGAN MENERAPKAN PROGRAM KENPAVE DI BANDAR UDARA SYAMSUDIN NOOR BANJARMASIN”**

Penyusunan Proyek Akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat akademik program studi Diploma III Teknik Bangunan dan Landasan di Politeknik Penerbangan Surabaya dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.)

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada segenap pihak yang telah membantu penulis selama proses penyusunan Proyek Akhir, yaitu:

1. Ida Sang Hyang Widhi Wasa yang telah memberikan limpahan nikmat dan anugerah
2. Kedua Orangtua yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis
3. Bapak Ahmad Bahrawi, S.E., M.T. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya
4. Ibu Linda Winiasri, S.Psi., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Diploma 3 Teknik Bangunan dan Landasan
5. Ibu Ranatika Purwayudhaningsari, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memberi arahan serta bimbingan
6. Bapak Drs. Hartono, S.T., MM., M.Pd. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan saran dan masukan demi sempurnanya proyek akhir ini
7. Para dosen Politeknik Penerbangan Surabaya yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis
8. Seluruh pegawai dan senior Bandar udara Syamsudin Noor Banjarmasin yang telah memberikan bantuan dalam pemenuhan data bandara sebagai pendukung penulisan proyek akhir ini
9. Teman – teman TBL VII yang ikut menyumbangkan ide dan saran serta senior dan adik – adik angkatan yang selalu memberikan dukungan
10. Kepada Sahabat saya Sindy Surya Andriani yang telah menemani dan mendukung saya selama proses penyusunan Proyek Akhir ini
11. Pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah membantu penulis di dalam penyusunan Proyek Akhir ini hingga dapat terselesaikan

Dalam penulisan Proyek Akhir ini, penulis berharap kiranya untuk diberikan kritik dan saran yang bersifat membangun dan bermanfaat untuk penyempurnaan hingga kelancaran penulisan Proyek Akhir ini.

Surabaya, 14 Juli 2025
Penyusun

Putu Ariesta Gita Wilarani
NIT. 30722019



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Batasan Masalah.....	7
1.4 Tujuan Penelitian.....	8
1.5 Manfaat Penelitian.....	8
1.6 Sistematika Penulisan.....	9
 BAB 2 LANDASAN TEORI.....	 11
2.1 Ruang Lingkup Fasilitas Bandar Udara	11
2.2 Tipe Perkerasan Jalan.....	14
2.3 Perencanaan Perkerasan Lentur menggunakan Analisa Komponen ..	15
2.3.1 Jumlah Lajur dan Koefisien Distribusi Kendaraan (C)	16
2.3.2 Konfigurasi Sumbu Beban Kendaraan	17
2.3.3 Umur Rencana	17
2.3.4 Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR).....	18
2.3.5 Lintas <i>Ekivalen</i> Permulaan (LEP)	18
2.3.6 Lintas <i>Ekivalen</i> Akhir (LEA).....	18
2.3.7 Lintas <i>Ekivalen</i> Tengah (LET).....	19
2.3.8 Lintas <i>Ekivalen</i> Rencana (LER)	19
2.3.9 Daya Dukung Tanah Dasar (DDT) dan (CBR).....	20
2.3.10 Faktor Regional (FR).....	20
2.3.11 Indeks Permukaan (IP)	21
2.3.12 Koefisien Kekuatan Relatif (a)	22
2.3.13 Indeks Tebal Perkerasan (ITP).....	24
2.3.14 Batas – Batas Minimum Tebal Lapis Perkerasan	25
2.4 Program KENPAVE	26
2.4.1 Perkembangan Program KENPAVE	27
2.4.2 Tampilan Utama Program KENPAVE	27
2.4.3 Menu pada Program KENPAVE	28
2.4.4 Program <i>Layerinp</i>	29
2.4.5 Data Masukan (<i>Input</i> Program KENPAVE)	35
2.4.6 Data Keluaran (<i>Output</i> Program KENPAVE).....	35

2.4.7 Analisis Kerusakan Jalan	35
2.4.8 Evaluasi Kerusakan Jalan	36
2.4.9 Karakteristik Material	37
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	39
3.1 Bagan Alur Perencanaan	39
3.2 Studi Literatur dan Metodologi Penelitian	40
3.3 Data Pendukung	40
3.4 Perencanaan Tebal Perkerasan Metode Analisa Komponen	41
3.5 Analisis Tebal Perkerasan Lentur Pada Program KENPAVE	42
3.6 Umur Rencana Analisa Komponen dan Program KENPAVE.....	43
3.7 Tempat dan Waktu Penelitian.....	44
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1 Perencanaan Jalan Inspeksi	47
4.2 Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Metode Analisa Komponen	47
4.2.1 Jumlah Lajur dan Koefisien Distribusi Kendaraan (C)	47
4.2.2 Konfigurasi Beban Kendaraan dan Angka <i>Ekivalen</i> (E)	48
4.2.3 Umur Rencana dan Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	48
4.2.4 Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR).....	49
4.2.5 Lintas <i>Ekivalen</i> Permulaan (LEP)	51
4.2.6 Lintas <i>Ekivalen</i> Akhir (LEA).....	51
4.2.7 Lintas <i>Ekivalen</i> Tengah (LET).....	52
4.2.8 Lintas <i>Ekivalen</i> Rencana (LER)	52
4.2.9 Daya Dukung Tanah	53
4.2.10 Faktor Regional	53
4.2.11 Menentukan Ipt.....	54
4.2.12 Menentukan Indeks Permukaan Awal (Ipo).....	54
4.2.13 Menentukan Nomogram	54
4.2.14 Susunan Lapis Perkerasan	55
4.3 Analisis Program KENPAVE	56
4.3.1 Analisis Data Masukan	56
4.3.2 Input KENPAVE	57
4.3.3 Hasil Nilai <i>Horizontal Strain</i> dan <i>Vertical Strain</i>	65
4.4 Analisis nilai Nf dan Nd terhadap Nr.....	67
4.5 Kontrol Prediksi Umur dengan Metode KENPAVE	68
BAB 5 PENUTUP	69
5.1 Kesimpulan.....	69
5.2 Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	72

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. 1 Kondisi jalan inspeksi <i>eksisting</i>	3
Gambar 1. 2 Hewan liar memasuki area sisi udara	4
Gambar 1. 3 Lokasi yang akan dibuatkan perencanaan	6
Gambar 2. 1 Jalan Inspeksi	13
Gambar 2. 2 Susunan Lapis Perkerasan Jalan.....	15
Gambar 2. 3 Lapis permukaan perkerasan kaku (rigid pavement)	15
Gambar 2. 4 Konfigurasi sumbu Beban Kendaraan.....	17
Gambar 2. 5 Nomogram Kolerasi Antara CBR dan DDT	20
Gambar 2. 6 Nomogram Kolerasi antara DDT, LER,FR, dan ITP	25
Gambar 2. 7 Tampilan Utama Program KENPAVE.....	27
Gambar 2. 8 Tampilan menu <i>Layerinp</i>	30
Gambar 2. 9 Tampilan pada menu General.....	31
Gambar 2. 10 Tampilan pada menu Zcoord.....	31
Gambar 2. 11 Tampilan pada menu layer.....	32
Gambar 2. 12 Nilai <i>Poisson's Ratio</i> (PR).....	32
Gambar 2. 13 Tampilan pada menu interface	33
Gambar 2. 14 Tampilan pada menu <i>Moduli</i>	33
Gambar 2. 15 Tampilan <i>Moduli</i> for period	33
Gambar 2. 16 Nilai Modulus Elastisitas	34
Gambar 2. 17 Tampilan pada menu load.....	34
Gambar 2. 18 Sumbu standar <i>Ekivalen</i> di Indonesia	35
Gambar 3. 1 Bagan Alur Perencanaan	39
Gambar 3. 2 Pengukuran Dimensi South check road	41
Gambar 4. 1 Hasil Daya Dukung Tanah dan CBR.....	53
Gambar 4. 2 Menentukan monogram.....	55
Gambar 4. 3 Menu <i>Layerinp</i> Pada Program KENPAVE.....	58
Gambar 4. 4 Data Masukan Pada Menu General.....	59
Gambar 4. 5 Data Masukan Pada Menu Zcoord.....	59
Gambar 4. 6 Data Masukan Pada Menu Poisson's Ratio	60
Gambar 4. 7 Data Masukan Pada Menu <i>Moduli</i>	61
Gambar 4. 8 Data Masukan Pada Menu General.....	62
Gambar 4. 9 Data Masukan Pada Menu Time	63
Gambar 4. 10 Data Masukan Pada Menu Time	63
Gambar 4. 11 Data Masukan Pada Menu Creep Compliances of Layer.....	64
Gambar 4. 12 Data Masukan Pada Menu Temperature	65

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. 1 Perbandingan Aplikasi Untuk Menganalisis Perkerasan Lentur	5
Tabel 2. 1 Koefisien Distribusi Kendaraan (C)	16
Tabel 2. 2 Faktor Regional	21
Tabel 2. 3 Indeks Permukaan Pada Akhir Umur Rencana (IPt)	21
Tabel 2. 4 Indeks Permukaan Pada Awal Umur Rencana (IPo)	22
Tabel 2. 5 Koefisien Kekuatan Relatif (a)	22
Tabel 2. 6 Batas – Batas Minimum Tebal Lapis Permukaan	25
Tabel 2. 7 Lapis Pondasi Minimum	26
Tabel 3. 1 Tahap Kegiatan Penelitian	44
Tabel 4. 1 Hasil Konfigurasi Sumbu Beban Kendaraan	48
Tabel 4. 2 Data Angka Ekuivalen Masing – Masing Jenis Kendaraan	48
Tabel 4. 3 Data Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR)	49
Tabel 4. 4 Data Lalu Lintas Harian Awal	50
Tabel 4. 5 Data Lalu Lintas Harian Akhir	50
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Lintas Ekuivalen Permulaan	51
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Lintas Ekuivalen Awal	52
Tabel 4. 8 Data Curah Hujan Banjarmasin	54
Tabel 4. 9 Data Modulus Elastisitas dan Poisson's Ratio	57
Tabel 4. 10 Data input pada menu General	58
Tabel 4. 11 Data Masukan Pada Menu Zcoord	59
Tabel 4. 12 Data Masukan Pada Menu Layer	60
Tabel 4. 13 Data Masukan Pada Menu Moduli	60
Tabel 4. 14 Data Masukan Pada Menu Load	61
Tabel 4. 15 Data Masukan Pada Menu General	62
Tabel 4. 16 Data Masukan Creep Compliances Pada Menu Time	62
Tabel 4. 17 Data Masukan Pada Menu Creep Compliances	64
Tabel 4. 18 Nilai Vertical Strain dan Horizontal Strain	65
Tabel 4. 19 Data Maksimal Vertikal Strain dan Horizontal Strain	66

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Layout Bandar Udara Syamsudin Noor	A-1
Lampiran B. Data CBR Tanah	B-1
Lampiran C. Data Kendaraan Operasional	C-1
Lampiran E. Data Curah Hujan.....	D-1



DAFTAR PUSTAKA

- Aji, Z. A., & Susilo, B. (2023). Evaluasi Tebal Perkerasan Jalan Menggunakan Program Software Kenpave. *Jurnal Rekayasa Lingkungan Terbangun Berkelanjutan*, 01(01), 96–105. <https://doi.org/10.25105/jrltb.v1i1.15921>
- Angkasa Pura. (2023). *Aerodrome Manual Bandar Udara Syamsudin Noor*.
- Apriyanto, D., & Harini, R. (2013). Dampak Kegiatan Pertambangan Batubara Terhadap Kondisi Sosial- Ekonomi Masyarakat Di Kelurahan Loa Ipuh Darat, Tenggarong, Kutai Kartanegara. *Jurnal Bumi Indonesia*, 6(11), 289–298.
- Berlianty, T., & Meiliana, T. (2023). Potensi Deforestasi di Pulau Kalimantan: Pro dan Kontra Migrasi. *International Journal of Demos*, 5(2), 279–290. <https://doi.org/10.37950/ijd.v5i2.426>
- Departemen Pekerjaan Umum Bina Marga. (1987). Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen. *Yayasan Badan Penerbit PU*, 73(02), 1–41.
- Departemen Perhubungan. (2005). Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor: SKEP/77/VI/2005 Tentang Persyaratan Teknis Pengoperasian Fasilitas Teknik Bandar Udara. In *SKEP 77 2005* (pp. 1–79).
- Huang, Y. H. (2023). Pavement Analysis and Design. In *Deterioration and Maintenance of Pavements* (pp. 31–56). <https://doi.org/10.1680/dmp.65086.031>
- Kementerian Perhubungan. (1999). SKEP 347/XII/99 Standar Rancang Bangunan dan/atau Rekayasa Fasilitas dan Peralatan Bandar Udara. In *Direktorat Jenderal Perhubungan Udara* (pp. 1–234).
- Kementerian Perhubungan. (2002). *Keputusan Menteri Perhubungan Nomor : KM 47 Tahun 2002 Tentang Sertifikasi Operasi Bandar Udara* (pp. 1–13).
- Kementerian Perhubungan. (2003). *Petunjuk Pelaksanaan Perencanaan/Perancangan Landasan Pacu, Taxiway, Apron Pada Bandar Udara*.
- Kementerian Perhubungan. (2009). UU NO 1 Tahun 2009 tentang penerbangan. In *Direktorat Jenderal Perhubungan Udara*.
- Kementerian Perhubungan. (2015a). Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara KP 94 Tahun 2015 Tentang Pedoman Teknis Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139-23 {Advisory Circular Casrpart 139-23}, Pedoman Program Pemeliharaan Konstruksi Perkerasan Bandar Udara (P. In *KP 94 Tahun 2015* (pp. 1–60).
- Kementerian Perhubungan. (2015b). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 77 Tahun 2015 Standarisasi dan Sertifikasi Fasilitas Bandar Udara. In *PM 77 Perhubungan, 2015* (p. 12).
- Kementerian Perhubungan. (2019). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 39 Tahun 2019 Tentang Tata Nal Kebandarudaraan Nasional. In *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 39 Tahun 2019* (pp. 1–45).
- Moon, B., Kim, J. J., & Lee, H. D. (2020). Development of Smart Pavement Design Sensitivity Analysis Software for Asset Management System. *Infrastructures*, 5(7), 1–13. <https://doi.org/10.3390/infrastructures5070056>

- Pratama, F. P. (2021). Pengaruh Retribusi Parkir Kendaraan dan Fasilitas yang Diberikan Terhadap Kepuasan Pelanggan di Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Semarang. *Jurnal Digilib STTKD*, 1(1), 7–18.
- Rahmawati, A. (2021). *Desain dan Analisis Perkerasan Jalan Lentur dengan Program Kenpave* (T. Wahyono (ed.)).
- Regar, N. B. (2021). Analisis Tebal Perkerasan Lentur Dengan Menggunakan Program Kenpave. *Medan Area University Repository*, 7(2), 1–108.
- Sukirman, S. (2010). Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur. In *Journal GEEJ* (Vol. 9, Issue 1).
- Sumarda, G., Pratama, I. G. N. E., & Bujana, I. G. B. B. (2020). Perbandingan Tebal Perkerasan dan Biaya Konstruksi Overlay Menggunakan Metode Analisa Komponen dan Metode SDPJL. *Jurnal Teknik Gradien*, 12(1), 28–39.
- Tandibua, D. B., & Widagdo, D. (2024). Kajian Pengawasan Unit Apron Movement Control (AMC) Terhadap Kelayakan Ground Support Equipment (GSE) di Sisi Udara Bandar Udara Internasional Hang Nadim Batam. *Jurnal Kajian Ekonomi & Bisnis Islam*, 5(3), 1188–1205.
- Titus-glov, L. (2013). *Implementation of The AASHTO Mechanistic-Empirical Pavement Design Guide For Colorado*.
- Widiastuti, A. P. (2018). Analisis Perbandingan Desain Struktur Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Empiris Dan Metode Mekanistik Empiris Pada Ruas Jalan Legundi-Kanigoro-Planjan. *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia*, 1(1), 1–132.
- Wiyanti, D. S. (2011). Keuntungan dan Kerugian Flexible Pavement dan Rigid Pavement. *Jurnal Unwiku*, 12(2), 12–18.