

EVALUASI STRUKTUR PERKERASAN *RUNWAY* BANDARA MATAHORA – WAKATOBI MENGUNAKAN *SOFTWARE* ELMOD 6.0

AMARTYA SYAIFULLOH, BARKAH WAHYU WIDIANTO

Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Bandung
Email : Amartya2199@gmail.com

ABSTRAK

Struktur perkerasan landas pacu merupakan area yang dipersiapkan untuk kegiatan pendaratan dan lepas landas pesawat. Sehingga diperlukan proses evaluasi untuk menjaga kinerja perkerasan. Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah untuk mengevaluasi kinerja struktur perkerasan dalam menerima peningkatan lalu lintas selama 20 tahun masa layan menggunakan data lendutan dan program ELMOD 6.0 dengan mengacu pada pedoman . Hasil dari Federal Aviation Administration (FAA) Advisory Circular (AC) 150/5370-11B Use of Nondestructive Testing in the Evaluation of Airport Pavement dan Federal Highway Administration (FHWA) HRT-16-011 Using Falling Weight Deflectometer Data with Mechanistic – Empirical Design and Analysis. Berdasarkan hasil analisis dari 20 tahun masa layan yang akan datang, didapatkan kebutuhan yang terbagi atas 20 section dengan panjang section 100 m. Didapatkan kebutuhan overlay berkisar 0 – 75 mm dengan perkiraan sisa umur layan 0 – 20 tahun.

Kata kunci: Bandara Matahora, ELMOD, Overlay, Sisa Umur Layan

1. PENDAHULUAN

Bandara Matahora merupakan bandara yang terletak di kepulauan Wangi – Wangi, kecamatan Wangi – Wangi, Kabupaten Wakatobi, Sulawesi Tenggara dengan stuktur utama perkerasan lentur dengan luas landas pacu 2000 meter x 45 meter. Struktur pekerasan landas pacu pada bandara Matahora direncanakan akan menerima peningkatan lalu lintas selama 20 tahun kedepa, sehingga diperlukan proses evaluasi untuk mengetahui kinerja perkerasan selama 20 tahun masa layan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landas pacu

Landasan pacu bandar udara dibangun dengan banyak pertimbangan pada efisiensi dan keselamatan penerbangan. Menurut Sukirman (1999) perkerasan lentur terdiri dari beberapa lapisan yang memiliki fungsi untuk menyebarkan beban roda kendaraan, sehingga beban tersebut tidak melebihi beban yang dapat didukung oleh tanah dasar. Adapun perkerasan lentur bandara Matahora yag terdiri dari:

1. Lapisan permukaan (*surface course*)
2. Lapisan fondasi atas (*base course*)
3. Lapisan fondasi bawah (*subbase course*)
4. Tanah dasar (*subgrade*)

2.2 Heavy Weight Deflectometer (HWD)

HWD merupakan alat pengujian yang berfungsi untuk mengetahui respon lendutan dari struktur perkerasan dalam menerima beban. Data yang dihasilkan alat HWD dapat digunakan untuk beberapa kebutuhan antara lain:

1. Evaluasi kapasitas struktur perkerasan
2. Analisis karakteristik material lapisan perkerasan untuk kebutuhan desain *overlay*
3. Evaluasi kekuatan struktur perkerasan dari berbagai segmen
4. Sebagai suplemen data kinerja perkerasan

2.3 Perhitungan balik

Perhitungan balik merupakan metode yang digunakan untuk mencari sifat – sifat material dari tiap lapisan struktur perkerasan dan tanah dasar. Perhitungan balik dilakukan berdasarkan data lendutan serta data perkerasan seperti ketebalan lapisan, jenis material, dan jumlah lapisan.

2.4 ELMOD 6

ELMOD (Evaluation of Layer Moduli and Overlay Design) merupakan program komputer yang digunakan untuk mendesain dan mengevaluasi struktur perkerasan. Untuk keperluan evaluasi struktur perkerasan, ELMOD digunakan sebagai alat bantu dalam melakukan perhitungan balik terhadap asumsi nilai modulus dan ketebalan perkerasan. Hasil dari perhitungan balik menggunakan ELMOD berupa perkiraan nilai modulus dari tiap lapisan perkerasan dan hasil tersebut nantinya dapat diproses lebih lanjut untuk mengetahui umur sisa dan kebutuhan overlay dari struktur perkerasan. Perhitungan balik merupakan metode yang digunakan untuk mencari sifat – sifat material dari tiap lapisan struktur perkerasan dan tanah dasar. Perhitungan balik dilakukan berdasarkan data lendutan serta data perkerasan seperti ketebalan lapisan, jenis material, dan jumlah lapisan.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Studi

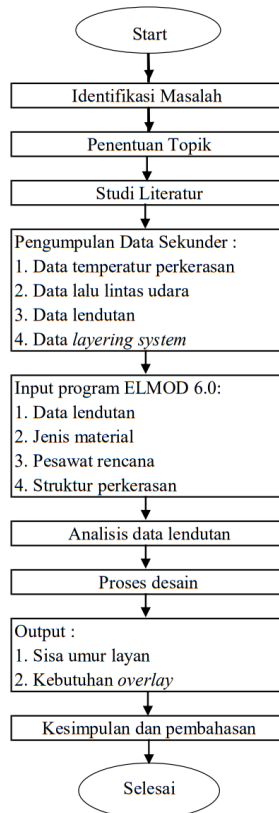
Lokasi studi berada di Bandar Udara Matahora yang terletak di Kecamatan Wangi-wangi, Kabupaten Wakatobi, Sulawesi Tenggara.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

3.2 Bagan Alir Penelitian

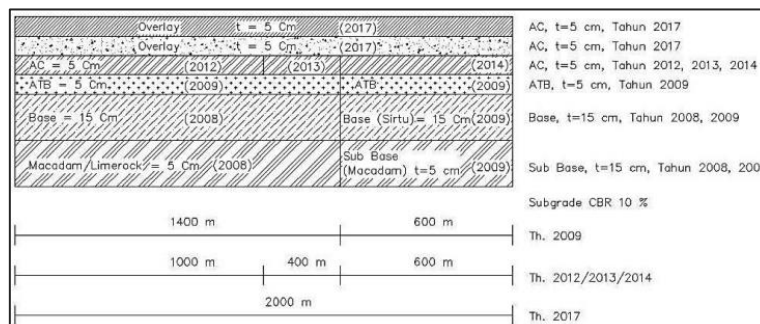
Tahapan – tahapan dalam penelitian ini dimulai dengan merumuskan masalah, penentuan topik, mencari studi referensi, mengumpulkan data sekunder berupa data temperatur perkerasan, data lalu lintas pesawat, data lendutan, dan data layering system.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

3.3 Pengolahan Data

Data yang diperlukan pada penelitian ini yaitu data Lendutan, *Layering system*, annual departure, dan data karakteristik pesawat. Data *layering system* yang digunakan pada penelitian ini didapatkan dari dokumen *Pavement Managemen System* (PMS) bandara Matahora, dengan menggunakan asumsi nilai moduli berdasarkan pedoman FHWH-HRT-16-011.



Gambar 3. Data *Layering System*

Data lalu lintas udara yang digunakan pada studi kasus ini merupakan data *masterplan* bandara Matahora yang direncanakan mengalami peningkatan secara bertahap selama 20 tahun yang akan datang. Kemudian dilakukan proses *forecasting* dari persentase pertumbuhan tiap tahapnya untuk mendapatkan *annual departure* dari setiap tahapnya.

Tabel 1. Data Keberangkatan Tiap Tahap

Pesawat	Annual Departure				Maximum Ramp Weight (Kg)
	Existing	Tahap I	Tahap II	Tahap III	
ATR72 - 600	1357	1800	2880	5580	23000
A320 - 200	0	2520	4320	11160	78900
B737 - 900ER	0	0	0	35198	85366

Data lendutan yang digunakan pada studi kasus ini didapatkan dari Direktorat Jendral Perhubungan Udara.

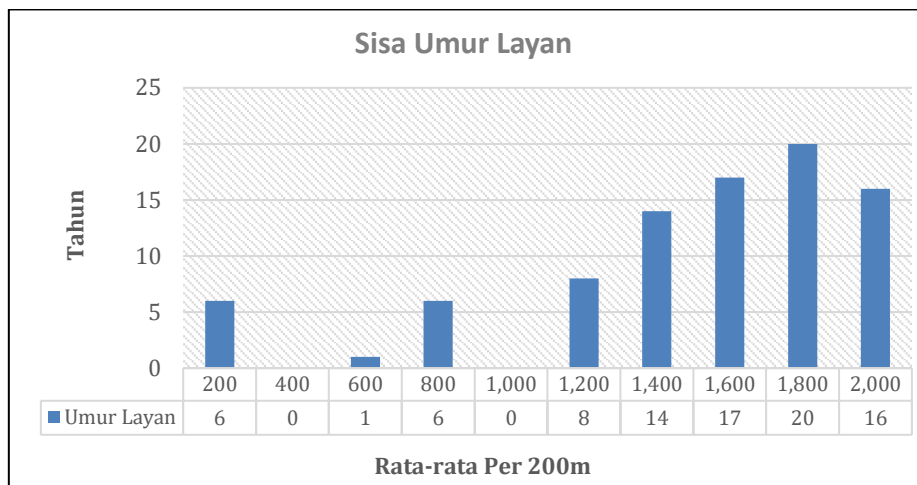
Tabel 2. Data Lendutan Centerlane STA 0+000 – STA 0+100

Station	Stress (Kpa)	Load (kN)	Geophones								
			D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
0	2795	197.57	924	590	468	325	221	105	54	33	23
10	2775	196.15	727	493	383	262	179	80	38	16	9
20	2786	196.93	845	603	467	320	212	88	36	15	8
30	2769	195.73	793	563	440	313	213	96	42	18	9
40	2793	197.43	792	557	426	286	187	75	30	11	4
50	2802	198.06	938	635	488	331	227	101	48	23	14
60	2832	200.18	932	623	483	336	234	114	60	31	15
70	2835	200.39	973	625	494	335	230	106	53	30	20
80	2840	200.75	909	583	451	307	206	95	47	26	16
90	2839	200.68	931	626	490	338	231	111	56	30	18
100	2799	197.85	1001	659	513	344	230	104	50	28	18

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Sisa Umur Layan

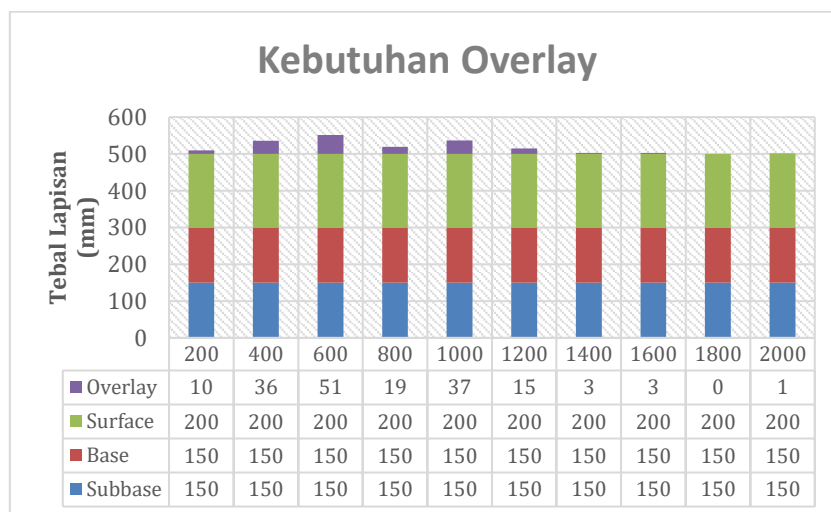
Data perkiraan nilai modulus yang sebelumnya telah didapatkan dari proses analisis data lendutan menggunakan perhitungan balik. Perkiraan nilai modulus tersebut kemudian digunakan untuk memodelkan struktur perkerasan untuk diberikan simulasi pembebanan, sehingga dihasilkan umur layan sisa yang terbagi atas 10 *section* dengan panjang per *section* sebesar 200 m. Untuk sisa umur layan dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Sisa Umur Layan Setiap Panjang 200 m

4.3 Kebutuhan Overlay

Dari perkiraan nilai modulus tersebut kemudian digunakan untuk memodelkan struktur perkerasan untuk diberikan simulasi pembebanan, sehingga dihasilkan kebutuhan ketebalan *overlay* yang terbagi atas 10 *section* dengan panjang tiap *section* sepanjang 200 m. Untuk kebutuhan *overlay* dapat dilihat Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Analisis Kinerja Simpang Bersinyal di Hari Kerja

5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sisa umur layan perkerasan dengan beban lalu lintas 20 tahun yang akan datang berkisar 0 hingga 20 tahun. Dengan kebutuhan tebal overlay 0 hingga 51 mm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diucapkan kepada orang tua yang telah memberikan dukungan baik secara moril dan materil. Terima kasih kepada Bapak Barkah Wahyu Wadianto, S.T., M.T. sebagai pembimbing yang telah membantu penulis dalam menyusun tugas akhir ini, serta Kepala UPBU Kelas 1 Bandar Udara Matahora-Wakatobi yang mengizinkan dan memberikan data. Tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada sahabat dan teman-teman Teknik Sipil Itenas 2019 yang selalu menemani dan memberi dukungan sampai saat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Horak , E. (2008). *Benchmarking The Structural Condition of Flexible Pavement with Deflection Bowl Parameter, Vol 50 No 2.*
- Federal Aviation Administration, *Advisory Circular (AC) 150/5370-11B. (2011). Use of Nondestructive Testing in the Evaluation of Airport Pavements.*
- Federal Highway Administration, *HRT-16-009. (2017). Using Falling Weight Deflectometer Data with Mechanistic-Empirical Design and Analysis, Volume I.*
- Federal Highway Administration, *HRT-16-010. (2017). Using Falling Weight Deflectometer Data with Mechanistic-Empirical Design and Analysis, Volume II.*
- Federal Highway Administration, *HRT-16-011. (2017). Using Falling Weight Deflectometer Data with Mechanistic-Empirical Design and Analysis, Volume III.*
- Greg , W. (2018). *Use of Falling Weight Deflectometer for Airport Pavements. Airport Pavement Research Program.*
- Krisana , C., & Chaisak, P. (2018). *Evaluasi Perkerasan Taxiway Bandar Udara dan Pengaruh Peningkatan ACN Terhadap Sisa Umur Layan. TuEngr Group.*
- Mawardi, Suharto, A. M., & Hadi, S. (2019). *Value of Halim Perdanakusuma Airport Pavement Classification Number (PCN) Runway with ELMOD 6 Application. GHOSTLOG.*
- Mesbah, U. A. (2010). *Evaluation of FWD software and deflection basin for airport pavements. Albuquerque: University of New Mexico.*
- Rizko , P. A., Bambang, S. S., Eri, S. H., & Sony , S. W. (2012). *Analisis Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur Menggunakan Metode AASHTO 1993 dan Program ELMOD 6. Institut Teknologi Bandung.*
- Simona, F. (2004). *Structural Evaluation of Flexible Pavements Using Non- Destructive Test. Lisbon: Universidade de Coimbra.*
- Trenton , E. (2008). *A Comparison of Nondestructive Testing Backcalculation Techniques for Rigid and Flexible Pavements . Fayetteville : University of Arkansas,.*