

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Struktur Perkerasan Bandar Udara	4
2.2 <i>Non-Destructive Testing</i>	5
2.3 <i>Heavy Weight Deflectometer</i>	6
2.4 <i>Backcalculation</i>	7
2.5 <i>Software Backcalculation</i>	9
2.6 Kebaruan Penelitian	9
BAB III LANDASAN TEORI	12
3.1 Uji <i>Heavy Weight Deflectometer</i>	12
3.3.1 Prinsip uji <i>heavy weight deflectometer</i>	12
3.3.2 Analisa data <i>heavy weight deflectometer</i>	14
3.2 Teknik <i>Backcalculation</i>	14
3.3 Pendekatan Metode Analisis <i>Backcalculation</i>	17
3.3.1 <i>Finie Element Method</i> (MET)	17
3.3.2 <i>Linear Elastic Theory</i> (LET)	18
3.3.3 <i>Method of Equivalent Thickness</i> (MET)	18
3.4 Modulus Lapisan Perkerasan	20
3.5 Pemodelan Respon Struktural Perkerasan Lentur	20
3.6 Pengaplikasian <i>Software Backcalculation</i>	23
3.6.1 Program ELMOD 6.0	24
3.6.2 Program BAKFAA	26
3.6.3 Program PCASE 7.0.7	27
3.6.4 Program MODULUS 6.0	28
3.6.5 Program BISDEF	28
3.6.6 Program BOUSDEF	29
3.6.7 Program CHEVDEF	29
3.6.8 Program COMDEF	29
3.6.9 Program DBCONPAS	29
3.6.10 Program DIPLOBACK	30
3.6.11 Program ELSDEF	30
3.6.12 Program EVERCALC	30

3.6.13 Program FPEDD1	30
3.6.14 Program ISSEM4	31
3.6.15 Program MICHBACK	31
3.6.16 Program MODTAG	31
3.6.17 Program PADAL 2.....	31
3.6.18 Program RPEDD1	32
3.6.19 Program WESDEF	32
BAB IV METODE PENELITIAN	33
4.1 Lokasi Penelitian.....	33
4.2 Prosedur Penelitian	33
4.3 Data Penelitian	35
4.4 Parameter Penelitian	36
4.5 Metode Analisis	36
4.5.1 Tahapan program ELMOD 6	38
4.5.2 Tahapan program BAKFAA	41
4.5.3 Tahapan program PCASE 7.0.7	44
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	48
5.1 Distribusi Data Defleksi <i>Heavy Weight Deflectometer</i>	48
5.2 Perbandingan Hasil Analisis <i>Backcalculation</i>	50
5.2.1 Analisis teknik <i>backcalculation</i> masing-masing <i>software</i>	50
5.2.2 Analisis perbandingan nilai modulus dengan FAA AC 150/5370-11B.....	53
5.3 Pengaruh Variasi Konfigurasi Lapisan dan Asumsi Tanah Dasar dalam Analisis <i>Backcalculation</i>	54
5.3.1 Pengaruh variasi konfigurasi lapisan perkerasan terhadap respon <i>software</i> ...	55
5.3.2 Pengaruh asumsi nilai CBR tanah dasar dalam analisis <i>backcalculation</i>	58
5.3.3 Visualisasi <i>residual error</i> pada hasil <i>backcalculation</i>	60
5.3.4 Komparasi hasil analisis teknik <i>backcalculation</i>	61
5.4 Analisis Perbedaan Metode Perhitungan dan Kinerja <i>Software Backcalculation</i>	62
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	67
6.1 Kesimpulan	67
6.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Keaslian penelitian	10
Tabel 3.1	Nilai rasio <i>poisson's</i> dan tipikal <i>seed moduli</i> berdasarkan FHWA.....	16
Tabel 3.2	Nilai rasio <i>poisson's</i> dan tipikal <i>seed moduli</i> berdasarkan FAA.	17
Tabel 3.3	Daftar <i>software</i> perhitungan balik (<i>backcalculation</i>).	23
Tabel 5.1	Data defleksi <i>runway</i> pada area <i>centerline</i>	49
Tabel 5.2	Parameter <i>input</i> program <i>software backcalculation</i>	50
Tabel 5.3	Konfigurasi lapisan perkerasan pada alternatif 1 dan alternatif 2.....	55
Tabel 5.4	Parameter <i>input</i> program <i>software backcalculation</i> dengan variasi nilai CBR.	58
Tabel 5.5	Nilai RMSE hasil <i>backcalculation</i> antar <i>software</i>	60
Tabel 5.6	Komparasi hasil analisis <i>backcalculation</i> antar <i>software</i>	61
Tabel 5.7	Perbandingan metode perhitungan dari hasil analisis <i>backcalculation</i>	62
Tabel 5.8	Matriks evaluasi <i>matching</i> hasil <i>backcalculation</i> antar <i>software</i>	63
Tabel 5.9	Faktor-faktor pengaruh perbedaan hasil <i>backcalculation</i> antar <i>software</i>	64
Tabel 5.10	Kriteria pemberian skor penilaian kinerja <i>software backcalculation</i>	65
Tabel 5.11	Penilaian kinerja <i>software backcalculation</i>	65
Tabel 5.12	Rekapitulasi skor dan nilai <i>software backcalculation</i>	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Typical Flexible Pavement</i>	4
Gambar 2.2	<i>Typical Rigid Pavement</i>	4
Gambar 2.3	Prinsip pengujian HWD	6
Gambar 2.4	Skema uji HWD.	7
Gambar 2.5	Proses <i>backcalculation</i> penyesuaian basin defleksi terukur dan terhitung.	8
Gambar 3.1	Skema alat uji HWD.....	12
Gambar 3.2	Tipikal <i>deflection bowl</i> hasil uji HWD.....	13
Gambar 3.3	Perletakkan posisi <i>geophone</i> yang mendeteksi beban impuls.....	13
Gambar 3.4	Bagan alir <i>backcalculation</i>	16
Gambar 3.5	Perbandingan lendutan dan tegangan pada sistem berlapis metode FEM.....	17
Gambar 3.6	Sistem berlapis elastis oleh Burmister.....	18
Gambar 3.7	Odemark's <i>transformation of a layered system</i>	19
Gambar 3.8	Notasi persamaan <i>Boussinesq's</i> dalam koordinat polar	21
Gambar 3.9	Sistem dua lapisan Burnister.	21
Gambar 3.10	Notasi pemodelan <i>multi layer</i> pada koordinat silinder.....	22
Gambar 3.11	Tampilan program <i>software</i> ELMOD 6.0	25
Gambar 3.12	Tampilan hasil analisis <i>backcalculation software</i> ELMOD 6.0.....	25
Gambar 3.13	Tampilan program <i>software</i> BAKFAA.....	26
Gambar 3.14	Tampilan hasil analisis <i>backcalculation</i> program <i>software</i> BAKFAA.....	26
Gambar 3.15	Tampilan <i>software</i> PCASE 7.0.7.	27
Gambar 3.16	Tampilan hasil analisis <i>backcalculation</i> program <i>software</i> PCASE 7.0.7.....	27
Gambar 3.17	Tampilan program <i>software</i> MODULUS 6.0.....	28
Gambar 3.18	Tampilan hasil analisis <i>backcalculation</i> program <i>software</i> MODULUS 6.0	28
Gambar 4.1	<i>Layout</i> Bandar Udara Rendani Manokwari.....	33
Gambar 4.2	Bagan alir penelitian.....	34
Gambar 4.3	Diagram alir prosedur <i>backcalculation</i> untuk modulus lapisan perkerasan.....	35
Gambar 4.4	Pembuatan <i>database</i> baru program ELMOD 6	39
Gambar 4.5	Proses impor <i>file</i> HWD pada program ELMOD 6	39
Gambar 4.6	Tampilan <i>viewing</i> dan <i>editing data file</i> program ELMOD 6.	39
Gambar 4.7	Memasukkan informasi struktur lapisan program ELMOD 6.....	40
Gambar 4.8	Tahap melakukan proses <i>backcalculation</i> program ELMOD 6.....	40
Gambar 4.9	Grafik hasil analisis <i>backcalculation</i> program ELMOD 6.....	41
Gambar 4.10	Format <i>file</i> analisis <i>backcalculation</i> program BAKFAA.....	41
Gambar 4.11	Tampilan memuat <i>file</i> pendukung pada program BAKFAA.	42
Gambar 4.12	Proses input data dalam analisis <i>backcalculation</i> program BAKFAA.	42
Gambar 4.13	Proses mengedit data FWD program BAKFAA	43
Gambar 4.14	Proses mulai analisis <i>backcalculation</i> pada program BAKFAA.	43
Gambar 4.15	Proses <i>backcalculation</i> pada program BAKFAA.	43
Gambar 4.16	Menampilkan hasil <i>output</i> dan grafik <i>batch</i> program BAKFAA.....	44
Gambar 4.17	Grafik hasil modulus elastisitas program BAKFAA.....	44
Gambar 4.18	Membuat <i>database</i> baru pada program PCASE 7.0.7.....	45
Gambar 4.19	Tahap mengimpor data pendukung di program PCASE 7.0.7	45
Gambar 4.20	Tampilan setelah mengimpor data pendukung di program PCASE 7.0.7.....	45
Gambar 4.21	Mengatur data F/HWD ke dalam <i>ad-hoc section</i> di PCASE 7.0.7.	46
Gambar 4.22	Mengatur parameter evaluasi untuk analisis program PCASE 7.0.7.	46
Gambar 4.23	Mengatur <i>traffic</i> pesawat untuk proses <i>backcalculation</i> di PCASE 7.0.7.	46
Gambar 4.24	Pengaturan parameter <i>input backcalculation</i> program PCASE 7.0.7.	47



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Perbandingan Teknik Backcalculation untuk Perkerasan Bandar Udara Berdasarkan Data Uji Heavy Weight

Deflectometer (Studi Kasus: Bandar Udara Rendani Manokwari)

Agus Erwansyah, Ir. Latif Budi Suparma, M.Sc., Ph.D. ; Ir. Taqia Rahman, S.T., M.Sc., Ph.D. ; Ir. Suprpto Siswosuk

Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

Gambar 4.25 Hasil output analisis backcalculation program PCASE 7.0.7	47
Gambar 5.1 Plotting area pengujian landasan pacu	48
Gambar 5.2 Grafik lendutan pada centerline area	50
Gambar 5.3 Analisis backcalculation program ELMOD 6.....	51
Gambar 5.4 Analisis backcalculation program BAKFAA.	51
Gambar 5.5 Analisis backcalculation program PCASE 7.0.7.	52
Gambar 5.6 Perbandingan hasil analisis backcalculation	53
Gambar 5.7 Perbandingan backcalculated moduli dengan FAA AC 150/5370-11B	54
Gambar 5.8 Konfigurasi Penampang Struktur Perkerasan Alternatif 1 dan Alternatif 2.....	55
Gambar 5.9 Perbandingan modulus antar lapisan dengan variasi improved subgrade (Alternatif 1).....	56
Gambar 5.10 Perbandingan modulus antar lapisan dengan variasi pada lapisan HMA (Alternatif 2).....	56
Gambar 5.11 Perbandingan hasil analisis backcalculation menggunakan dua alternatif.	57
Gambar 5.12 Perbandingan backcalculated moduli dengan variasi nilai CBR subgrade	59
Gambar 5.13 Perbandingan software backcalculation terhadap variasi nilai CBR subgrade .	59
Gambar 5.14 Perbandingan nilai RMSE antar software backcalculation.....	60