

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR ISTILAH	xxiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxiv
1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah Penelitian.....	9
1.3 Rumusan Masalah.....	10
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	10
1.5 Manfaat Penelitian	11
1.6 Batasan Permasalahan Penelitian.....	12
1.7 Sistematika Penulisan	12
2 KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR.....	15
2.1 Struktur Perkerasan Lentur	15
2.2 Prinsip Disain Perkerasan Lentur.....	16
2.3 Konsep Temperatur Perkerasan Aspal.....	17
2.4 Zonasi Iklim Berdasarkan Posisi Lintang	17
2.5 Zona Iklim di Indonesia	19
2.6 Pengaruh Iklim Pada Temperatur Perkerasan Aspal	20
2.7 Pengaruh Temperatur Terhadap Modulus Kekakuan (<i>Stiffness Modulus</i>) .	30
2.8 Modulus Kekakuan Aspal (<i>Bitumen Stiffness Modulus</i>).....	40
2.9 Modulus Kekakuan Campuran Aspal (<i>Mix Stiffness</i>).....	43
2.10 <i>Thermocouple</i>	46
2.11 <i>Dynamic Shear Rheometer</i> (DSR).....	47
2.12 <i>Universal Material Testing Apparatus</i> (UMATTA).....	50
2.13 Koefisien Kekuatan Relatif Bahan Berdasarkan Modulus Elastisitas	51
2.14 Data <i>Screening</i>	53
2.14.1 Normalitas	53
2.14.2 <i>Outlier</i>	54
2.15 Analisis Data.....	54

2.15.1	Analisis Data Deskriptif	55
2.15.2	Analisis Korelasi	55
2.15.3	Analisis Regresi	56
2.15.4	Ketepatan (<i>Goodness of Fit</i>) Model.....	64
2.15.5	Uji Asumsi Klasik Model.....	65
2.15.6	Analisis <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE)	68
2.16	Kerangka Pikir	68
2.17	Hipotesis Penelitian	70
3	METODE PENELITIAN	76
3.1	Diagram Alir Penelitian	76
3.2	Persiapan Penelitian	80
3.2.1	Lokasi Penelitian.....	80
3.2.2	Metode Pengukuran Temperatur Udara, Kelembaban Udara dan Temperatur Perkerasan Aspal.....	81
3.2.3	Pengambilan Sampel Campuran Aspal Pada Perkerasan Aspal di Lapangan	82
3.2.4	Pengambilan Sampel Agregat dan Aspal Pada <i>Asphalt Mixing Plant</i> (AMP).....	83
3.2.5	Periode Waktu Penelitian Lapangan	84
3.2.6	Pemasangan <i>Thermocouple</i> + <i>Data Logger</i>	84
3.3	Penelitian Lapangan.....	85
3.3.1	Pengukuran Temperatur Udara dan Kelembaban Udara	85
3.3.2	Pengukuran Temperatur Perkerasan Aspal	86
3.4	Pengujian Laboratorium.....	87
3.4.1	Pengujian Gradasi Agregat	88
3.4.2	Pengujian Penetrasi Aspal.....	88
3.4.3	Pengujian <i>Rolling Thin Film Oven</i> (RTFO).....	89
3.4.4	Pengujian <i>Pressure Aging Vessel</i> (PAV)	91
3.5	Pembuatan Sampel Uji Campuran Aspal.....	92
3.5.1	Penentuan Modulus Kekakuan Aspal (S_b)	93
3.5.2	Penentuan Modulus Kekakuan Campuran Aspal (S_m).....	96
3.6	Analisis Pengembangan Model Regresi	97

3.6.1	Analisis Data <i>Screening</i> Variabel T.Udara, RH, T.00, T.20, T.65 dan T.70	98
3.6.2	Analisis Korelasi Variabel T.Udara, RH, T.00, T.20, T.65 dan T.70	98
3.6.3	Analisis Fungsi Linear Antar Variabel Bebas T.Udara, RH dan Variabel Terikat T.00, T.20, T.65 dan T.70	98
3.6.4	Analisis Regresi Antar Variabel Bebas T.Udara, RH dan Variabel Terikat T.00, T.20, T.65 dan T.70	99
3.6.5	Analisis Model Terbaik Temperatur Perkerasan Aspal (T.00, T.20, T.65, T.70)	99
3.6.6	Analisis Validasi Model Temperatur Perkerasan Aspal	99
3.7	Analisis Faktor Penyesuaian	100
4	KOMPILASI DAN ANALISIS DATA	101
4.1	Data Temperatur Udara (T.Udara)	101
4.1.1	Data Temperatur Udara (T.Udara) Berdasarkan Pengukuran Balai Meteorologi dan Geofisika (BMKG)	101
4.1.2	Data Temperatur Udara (T.Udara) Pada Jalan Nasional Yang Berdekatan Dengan Stasiun (Sta) BMKG	102
4.2	Data Kelembaban Udara (RH)	105
4.2.1	Data Kelembaban Udara (RH) Berdasarkan Stasiun (Sta) Pengamatan Balai Meteorologi dan Geofisika (BMKG)	105
4.2.2	Data Kelembaban Udara (RH) Pada Jalan Nasional Yang Berdekatan Dengan Stasiun (Sta) BMKG	106
4.3	Data Temperatur Perkerasan Aspal Pada Kedalamam 00 mm (T.00) Pada Jalan Nasional Yang Berdekatan Dengan Stasiun (Sta) BMKG	108
4.4	Data Temperatur Perkerasan Aspal pada Kedalamam 20 mm (T.20) Pada Jalan Nasional Yang Berdekatan Dengan Stasiun (Sta) BMKG	111
4.5	Data Temperatur Perkerasan Aspal pada Kedalamam 65 mm (T.65) Pada Jalan Nasional Yang Berdekatan Dengan Stasiun (Sta) BMKG	113
4.6	Data Temperatur Perkerasan Aspal pada Kedalamam 70 mm (T.70) Pada Jalan Nasional Yang Berdekatan Dengan Stasiun (Sta) BMKG	115
4.7	Perbandingan T.Udara Rata-rata, RH Rata-rata, T.00 Rata-rata, T.20 Rata-rata, T.65 Rata-rata dan T.70 Rata-rata	116
4.8	Data <i>Screening</i>	119

4.8.1	Diskripsi Statistik Data Variabel.....	119
4.8.2	Uji Normalitas Variabel T.Udara, RH, T.00, T.20, T.65 dan T.70.....	120
4.8.3	Uji Data <i>Outlier</i> Variabel T.Udara, RH, T.00, T.20, T.65 dan T.70	122
4.9	Korelasi Antar Variabel T.Udara, RH, T.00, T.20, T.65 dan T.70.....	122
4.9.1	Korelasi Antar Variabel pada Pengamatan di Jalan Mahendradatta Denpasar, Segmen Simpang Gatot Subroto – Simpang Gunung Sopotan	122
4.9.2	Korelasi Antar Variabel pada Pengamatan di Jalan <i>Sunset Road</i> , Segmen Simpang Jalan Imam Bonjol – Simpang Jalan Dewi Kunti	123
4.9.3	Korelasi Antar Variabel pada Pengamatan di Jalan Singaraja – Amlapura, Segmen Km 81 + 100 – Km 95 + 00.....	124
4.9.4	Korelasi Antar Variabel pada Pengamatan di Jalan Denpasar–Gilimanuk, Segmen Cekik – Batas Kota Negara	125
4.10	Fungsi Hubungan Linear Antar Variabel T.Udara, RH, T.00, T.20 dan T.70	126
4.11	Pengembangan Alternatif Model Temperatur Perkerasan Aspal (T.00, T.20, T.65 dan T.70).....	127
4.11.1	Pengembangan Alternatif Model T.00, T.20, T.65 pada Pengamatan di Jalan Mahendradatta Denpasar, Segmen Simpang Gatot Subroto – Simpang Gunung Sopotan	127
4.11.2	Pengembangan Alternatif Model T.00, T.20, T.65 Pada Pengamatan di Jalan <i>Sunset Road</i> , Segmen Simpang Jalan Imam Bonjol – Simpang Jalan Dewi Kunti	132
4.11.3	Pengembangan Alternatif Model T.00, T.20, T.65 Pada Pengukuran di Jalan Singaraja – Amlapura, Segmen Km 81 + 100 – Km 95 + 00	138
4.11.4	Pengembangan Alternatif Model T.00, T.20, T.70 Pada Pengukuran di Jalan Denpasar – Gilimanuk, Segmen Cekik – Batas Kota Negara	143
4.12	Pengembangan Alternatif Model T.00, T.20, T.65 dan T.70.....	149
4.13	Pengembangan Alternatif Model Temperatur Perkerasan Aspal Berdasarkan Kedalaman (T.d)	157
4.14	Data Penetrasi Aspal	160
4.15	Data Modulus Kompleks Geser Aspal (G*).....	161

4.15.1	Data Modulus Komplek Geser Aspal (G^*) Pada Pengkondisian Aspal Murni (<i>Original Binder</i>).....	162
4.15.2	Data Modulus Komplek Geser Aspal (G^*) Pada Pengkondisian Aspal Residu RTFOT	163
4.15.3	Data Modulus Komplek Geser (G^*) Aspal Pada Pengkondisian Aspal Residu <i>Pressure Aging Vessel</i> (PAV)	165
4.16	Data Sudut Phase (δ).....	167
4.16.1	Data Sudut Phase (δ) dengan Pengkondisian Aspal Murni (<i>Original Binder</i>).....	167
4.16.2	Data Sudut Phase (δ) dengan Pengkondisian Aspal Residu RTFOT....	168
4.16.3	Data Sudut Phase (δ) dengan Pengkondisian Aspal Residu PAV.....	170
4.17	Data Modulus Kekakuan Campuran Aspal (S_m).....	171
5	PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN	177
5.1	Model Temperatur Perkerasan Aspal.....	177
5.1.1	Model Temperatur Perkerasan Aspal Pada Pengamatan di Jalan Mahendradatta Denpasar, Segmen Simpang Gatot Subroto – Simpang Gunung Soputan	177
5.1.2	Model Temperatur Perkerasan Aspal Pada Pengamatan di Jalan <i>Sunset Road</i> , Segmen Simpang Jalan Imam Bonjol – Simpang Jalan Dewi Kunti	179
5.1.3	Model Temperatur Perkerasan Aspal Pada Pengamatan di Jalan Singaraja – Amlapura, Segmen Km 81 + 100 – Km 95 + 00.....	181
5.1.4	Model Temperatur Perkerasan Aspal Pada Pengamatan di Jalan Denpasar – Gilimanuk, Segmen Cekik – Batas Kota Negara	183
5.1.5	Model Profil Temperatur Perkerasan Aspal Pada Permukaan (T.00), Kedalaman 20 mm (T.20), Kedalaman 65 (T.65) dan Kedalaman 70 mm (T.70).....	185
5.1.6	Model Kedalaman Temperatur Perkerasan Aspal (T.d)	188
5.2	Uji Validasi Model Temperatur Perkerasan Aspal	189
5.2.1	Uji Validasi Model T.00, T.20, T.65 pada Pengamatan di Jalan Mahendradatta Denpasar, Segmen Simpang Gatot Subroto – Simpang Gunung Soputan	190

5.2.2	Uji Validasi Model T.00, T.20, T.65, Pengamatan di Jalan <i>Sunset Road</i> , Segmen Simpang Jalan Imam Bonjol – Simpang Jalan Dewi Kunti ...	190
5.2.3	Uji Validasi Model Temperatur Perkerasan Aspal Pengamatan di Jalan Singaraja – Amlapura, Segmen Km 81 + 100 – Km 95 + 00.....	191
5.2.4	Uji Validasi Model Temperatur Perkerasan Aspal Pada Pengamatan di Jalan Denpasar – Gilimanuk, Segmen Cekik – Batas Kota Negara	191
5.2.5	Uji Validasi Model T.00, T.20, T.65 dan T.70	191
5.2.6	Uji Validasi Model Kedalaman Temperatur Perkerasan Aspal (T.d) ...	192
5.3	Perbandingan Validasi Model Kedalaman Temperatur Perkerasan Aspal (T.d) dengan Model Bina Marga dan Model Witczak.....	192
5.3.1	Perbandingan Validasi Model Kedalaman Temperatur Perkerasan Aspal (T.d) dengan Model Bina Marga	193
5.3.2	Perbandingan Validasi Model Kedalaman Temperatur Perkerasan Aspal (T.d) Dengan Model Witczak.....	194
5.4	Modulus Kekakuan Aspal (E^*) Berdasarkan Modulus Komplek Geser (G^*)	195
5.5	Perbandingan Modulus Kekakuan Aspal (E^*) Berdasarkan Pengujian <i>Dynamic Shear Rheometer</i> (DSR) dan Modulus Kekakuan Aspal (S_b) Berdasarkan Model Ullidtz	197
5.6	Perbandingan Modulus Kekakuan Campuran Aspal (S_m) Berdasarkan Pengujian UMATTA, Model Shell dan Model Nottingham	199
5.7	Pengaruh Profil Temperatur Perkerasan Aspal Terhadap Modulus Kekakuan Aspal (S_b)	202
5.8	Pengaruh Profil Temperatur Perkerasan Aspal Terhadap Modulus Kekakuan Campuran Aspal (S_m).....	204
5.9	Hubungan Modulus Kekakuan Aspal (S_b) dan Modulus Kekakuan Campuran Aspal (S_m)	207
6	KESIMPULAN IMPLIKASI DAN SARAN.....	209
6.1	Kesimpulan	209
6.2	Implikasi Hasil Penelitian	212
6.3	Saran-Saran	212
7	DAFTAR PUSTAKA	214

Hesham, A., Aramis, L. 1996, Statistical Analyses of Temperature and Moisture Effects on Pavement Structural Properties Based on Seasonal Monitoring Data, *Journal of Transportation Research Board*, Vol. 1540/1996, Pages 48-55.....216