

Volume 40 No. 2, Juli-Desember 2023

ISSN 1907 - 0284 (Versi cetak)
ISSN-L 2527 - 8681 (Versi elektronik)

JURNAL JALAN - JEMBATAN



Terakreditasi 21/E/KPT/2018
Berlaku : Vol. 33 No. 1 Tahun 2016 - Vol. 37 No. Tahun 2020

JURNAL JALAN - JEMBATAN

Jurnal Jalan-Jembatan adalah wadah informasi bidang Jalan dan Jembatan berupa hasil penelitian, studi kepustakaan maupun tulisan ilmiah terkait yang meliputi **Bidang Bahan dan Perkerasan Jalan, Geoteknik Jalan, Transportasi dan Teknik Lalu-Lintas serta Lingkungan Jalan, Jembatan dan Bangunan Pelengkap Jalan**. Terbit pertama kali tahun 1984, dengan frekuensi terbit tiga kali setahun pada bulan April, Agustus, dan Desember. Mulai tahun 2016 terbit dengan frekuensi dua kali setahun, edisi Januari - Juni dan edisi Juli - Desember, dalam versi cetak dan versi elektronik. Sesuai Surat Keputusan Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Ristekdikti No: 200/M/KPT/2020, Jurnal Jalan - Jembatan telah **Terakreditasi Peringkat 2**.

Pelindung

Direktur Jenderal Bina Marga

Penanggung Jawab

Direktur Bina Teknik Jalan dan Jembatan

Ketua Dewan Redaksi

Gede Budi Suprayoga, S.T., M.T., Ph.D

Reviewer:

Internal Editor

Drs. Gugun Gunawan, M.Si (Bidang lingkungan Jalan)
Dr. Drs. Madi Hermadi, MM (Bidang Teknik Jalan)
Dr. Greece Maria Lawalata, ST., MT. (Bidang Transportasi)
Dr. Fahmi Aldiamar, ST., MT. (Bidang Geoteknik)
Dea Pertiwi, S.T., M.T (Bidang Geoteknik)
Cahya Ahmad Gumilar, S.T., M.Sc. (Bidang Geoteknik)
Redrik Irawan, S.T., M.T. (Bidang Jembatan)

Eksternal Editor / Mitra Bestari

Prof. Ir. Lanneke Trisanto (Bidang Struktur Jembatan)
Prof. Ir. Wimpy Santosa, M.Sc., Ph.D. (Bidang Transportasi)
Prof. Paulus P. Rahardjo, MSCE., Ph.D (Bidang Geoteknik)
Prof. Dr. Ir. Bambang Suryoatmono, M.Sc. (Bidang Struktur)
Prof. Dr. Eng. Ir. Made Suangga, MT (Bidang Geoteknik)
Prof. Dr. Ir. Hidayat Soegihardjo, M.S. (Bidang Perkerasan Jalan)
Dr. Ir. Hikmat Iskandar, M.Sc. (Bidang Transportasi)
Dr. Ir. Harmein Rahman, MT (Bidang Perkerasan Jalan)
Dr. Ir. Imam Aschuri, MT (Bidang Perkerasan Jalan)
Ir. Latif Budi Suparma, M.Sc., Ph.D. (Bidang Perkerasan Jalan)
Endra Susila, ST, MT, Ph.D. (Bidang Geoteknik)
Dr. Hoai-Nam Tran (Bidang Perkerasan Jalan)

Editor Teknis

Firman Permana Wandani, ST. M.PP.
Ani Mulyani, S.Sos, M.Ak.
Iwan Pirdaus, S.A.P.
Risma Hermawati, ST.
Herma Nurulaeni, S.Kom

Sekretariat

Uman Sumantri, S.SI
Aditya Abdurachman

Jurnal Jalan-Jembatan diterbitkan oleh Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan, Direktorat Jenderal Bina Marga, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Alamat Redaksi/Penerbit:

Bina Teknik Jalan dan Jembatan, Direktorat Jenderal Bina Marga, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
Jl. A.H. Nasution No. 264, Kotak Pos 2 Ujungberung – Bandung 40294 Tlp. (022)7802251-7802252-7802253
e-mail: jurnal.jalanjembatan@pusjatan.pu.go.id, Fax.: (022)7802726-781147
website: <http://jurnal.pusjatan.pu.go.id/index.php/jurnaljalanjembatan>

Prakata

Tantangan pembangunan jalan di Indonesia tidak hanya menyediakan material yang berkualitas, tetapi juga mengembangkan metode dan teknik kerekayasa yang mempercepat dan mempermudah pelaksanaan konstruksi serta preservasi jalan dan jembatan. Dari aspek material, penyelenggara jalan sudah diharapkan mampu untuk berinovasi dengan material yang dapat meningkatkan kinerja konstruksi jalan. Dalam pengaplikasian satu metode dibutuhkan evaluasi mengenai efektivitasnya sehingga penerapannya semakin tepat guna.

Edisi II Juli-Desember 2023 menerbitkan sebanyak enam naskah makalah untuk menanggapi tantangan yang disampaikan di atas. Sihombing (2023) menemukan bahwa penambahan *bio-rejuvenator* pada campuran aspal daur ulang (*reclaimed asphalt pavement*, RAP) dapat meningkatkan kekakuan, mengurangi retak, dan meningkatkan umur kelelahan, dengan dosis optimal pengikat RA (aspal dari RAP) sebanyak 23% dari berat. *Bio-rejuvenator* berasal dari tempurung kelapa (BioCS), yang tersedia melimpah di Indonesia. Penggunaan BioCS dapat menurunkan bahan tambah yang berbahan dasar minyak bumi dan mengurangi dampak negatif lingkungan alam.

Makalah kedua oleh Daniel dkk. (2023) dengan seluruh penulis makalah berasal dari Universitas Pelita Harapan. Makalah berjudul “Investigasi Eksperimental terhadap Sifat Mekanis Campuran Aspal Modifikasi Polymer Etilen-Vinil Asetat dengan Metode Campuran Kering” yang mengkaji penggunaan modifikasi polimer ethylene-vinyl acetate dan pengaruhnya terhadap sifat komponen aspal dan campuran beton aspal. Studi menunjukkan kekakuan campuran bertambah hingga 20% dan 50% serta stabilitas Marshall meningkat sebesar 40%. Penulis menyarankan kadar polimer 5% untuk menghasilkan campuran aspal dengan kekakuan dan kekuatan yang tinggi.

Makalah selanjutnya mengkaji aplikasi *soil nailing*, yang merupakan area kajian yang sudah pernah diulas oleh penulis lain di jurnal ini. Pada makalah ini, fokus penulis adalah pada area galian dan lereng dengan kemiringan curam. Standyarto dkk. (2023) menggunakan pemodelan *Finite Element Analysis* (FEA) Plaxis 2D dan pemodelan Mohr-Coulomb untuk membandingkan kondisi lereng galian pada dua kondisi, yaitu tanpa perkuatan dan dengan perkuatan *soil nailing*. Penerapan *soil nailing* dengan diameter 10 cm, panjang 12 m dan konfigurasi pemasangan vertikal 12D dan horizontal 15D menunjukkan *safety factor* izin kestabilan lereng yang sesuai dengan SNI 8460:2017 tentang Persyaratan Perancangan Geoteknik.

Situngkir dkk. (2023) menyelidiki efektivitas hasil perbaikan *subgrade* dengan *grouting water cement*. Kondisi lapisan bawah permukaan setelah diinjeksi air semen dilakukan uji lapangan dengan akuisisi data *Ground Penetrating Radar* (GPR). Para penulis menemukan bahwa material *grouting* menaik akibat adanya tekanan balik. Material tidak dapat menembus lapisan *subgrade* sehingga material *grouting* menyebar pada lapisan agregat dan keluar melalui lubang *grouting* di titik lain pada permukaan aspal. Hasil ini menunjukkan metode *grouting water cement* tidak cukup efektif.

Dua makalah terakhir mengenai pemeriksaan jembatan. Ramadhani (2023) meneliti penempatan sensor akselerometer dengan metode *Effective Independence*. Metode ini memberikan alternatif penempatan sensor untuk mengoptimasi jumlah sensor yang sesuai dengan jumlah target *mode shape* yang ditetapkan. Penulis menguji penerapan metode di Jembatan Pulau Balang, yaitu jembatan dengan jenis konstruksi *cabl stayed* dan pelengkung beton pretegang. Hasil penelitian berimplikasi praktis untuk pengambilan keputusan penempatan sensor untuk monitor kesehatan jembatan pada kondisi keterbatasan sumber daya, antara lain anggaran dan peralatan, yang dimiliki oleh pengelola.

Nugraha dkk. (2023) mengkaji Faktor Beban Dinamis (FBD) pada struktur jembatan sebagai fungsi dari berat total kendaraan (GVW) yang melewati jembatan. Kendaraan dengan GVW rendah cenderung memiliki nilai FBD yang lebih tinggi, dan sebaliknya. Penulis menguji hubungan tersebut melalui pengukuran FBD dengan menggunakan metode B-WIM sehingga pengaruh GVW terhadap FBD dapat diketahui. Penulis memperoleh nilai FBD yang lebih kecil dibandingkan dengan ketentuan SNI 1725:2016. Dari hasil ini, penulis merekomendasikan untuk merevisi standar perencanaan teknis jembatan agar lebih mendekati perilaku dinamis dalam berbagai kondisi beban.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada para pihak yang membantu penerbitan *Jurnal Jalan-Jembatan* Edisi II, terutama kepada para pengulas (*reviewer*) yang telah memberikan saran dan masukan konstruktif terhadap makalah yang masuk. Kami juga mengapresiasi para penulis atas kontribusi terhadap kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) bidang jalan, yang telah disampaikan melalui *Jurnal Jalan-Jembatan*. Semoga makalah pada terbitan ini bermanfaat bagi berbagai pihak, dan semoga *Jurnal Jalan-Jembatan* dapat menjadi referensi utama dalam mencermati perkembangan IPTEK bidang jalan di Indonesia.

Ketua Dewan Redaksi,

Gede Budi Suprayoga, Ph.D.

JURNAL JALAN-JEMBATAN

DAFTAR ISI

Prakata	i
Daftar Isi	iii
Abstrak	iv
<i>Fatigue Performance of Recycled Asphalt Pavement Rejuvenated with Bio-Rejuvenator From Coconut Shell</i> Atmy Verani Rouly Sihombing	77-88
Investigasi Eksperimental Terhadap Sifat Mekanis Campuran Aspal Modifikasi Polimer Etilen-Vinil Asetat dengan Metode Campuran Kering (<i>Experimental Investigation of Behaviour of Dry-Blended Ethylene-Vinyl Acetate Polymer-Modified Asphalt Mix</i>) Christian Gerald Daniel, Jack Widjajakusuma, Valencio Stephen Widjaya, Edricnes, Clairine Saputan	89-103
Stabilisasi Lereng dengan Aplikasi <i>Soil Nailing</i> pada Area Galian Dalam dan Kemiringan Curam (<i>Slope Stabilization with Soil Nailing Application in Deep Excavation and Steep Elevation</i>) Andrew Nugraha Standyarto, Andika Yudha Prayitno, Dedi Prayitno	104-113
Analisis Lapisan Bawah Permukaan Menggunakan Metode <i>Ground Penetrating Radar</i> pada <i>Subgrade</i> yang Diinjeksi Air Semen (<i>Analysis of the Subsurface Layer Using Ground Penetrating Radar Method on Subgrade Injected with Cement Water</i>) Edwin Mehator Situngkir, Trihanyndio Rendy Satria, Ria Asih Aryani Soemitro, Vidi Ferdian	114-122
Optimisasi Penempatan Sensor Akselerometer dengan Metode <i>Effective Independence</i> (<i>Optimization of Accelerometer Sensor Configuration Using Effective Independence Method</i>) Sofyan Ramadhani	123-135
Penentuan Faktor Beban Dinamis pada Jembatan Berdasarkan Pengukuran <i>Bridge Weigh-In-Motion</i> (<i>Determining Bridge Dynamic Amplification Factor Based on Bridge Weigh-In-Motion Measurements</i>) Widi Nugraha, Indra Djati Sidi, Made Suarjana, dan Ediansjah Zulkifli	136-148

JURNAL JALAN - JEMBATAN

Volume 40 No. 1, Januari – Juni 2023	ISSN 1907 - 0284 (Versi cetak) ISSN-L 2527 - 8681 (Versi elektronik)
Kata kunci bersumber dari artikel. Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin dan biaya	

<p>UDC: 624.5 Widi Nugraha¹⁾, Budi Subrata²⁾, Indra Sidik Permadi³⁾, Gatot Sukmara⁴⁾, Achmad Riza Chairulloh⁵⁾, Hari Triwibowo⁶⁾, dan Umar Saripudin⁷⁾ (¹⁾Institut Teknologi Bandung, ²⁾ ³⁾ ⁵⁾ ⁶⁾ ⁷⁾Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan, Kementerian PUPR, ⁴⁾Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Kepulauan Riau, Kementerian PUPR)</p> <p>Evaluasi Performa Jembatan Gantung Tipe <i>Suspended</i> Pejalan Kaki dengan Lantai Kaca Berdasarkan Uji Pembebanan Statis</p> <p>Jurnal Jalan-Jembatan Vol. 40 No.1 Januari – Juni 2023, hal. 1-16</p> <p>Jembatan Kaca Bromo merupakan jembatan gantung tipe <i>suspended</i> dengan lantai kaca struktural yang dibangun oleh Kementerian PUPR di Kawasan Strategis Prioritas Nasional (KSPN) Taman Nasional Bromo Tengger Semeru, Jawa Timur, Indonesia. Jembatan ini dibangun untuk memberikan pengalaman yang unik bagi para pengunjung, yaitu dengan melihat pemandangan indah di sekitar gunung Bromo dari atas lantai jembatan yang transparan. Penggunaan kaca struktural sebagai lantai jembatan perlu diuji terhadap aspek keamanan dan kenyamanan dengan pengujian pembebanan pada segmen lantai kaca struktural dan struktur jembatan secara keseluruhan. Uji pembebanan bertujuan untuk mengetahui apakah jembatan mampu menahan beban yang akan dilewatinya, dalam hal ini beban pejalan kaki. Pada penelitian ini, uji pembebanan pada Jembatan Kaca Bromo dilakukan dengan beban operasional rencana, yaitu sekitar 100 orang pejalan kaki. Besaran beban tersebut dikonversi menjadi 240 buah karung pasir yang digunakan untuk uji pembebanan dengan berat masing masing karung sekitar 35 kg. Respons maksimum jembatan hasil pengukuran akibat beban uji terbesar antara lain deformasi vertikal 72.70 mm pada kondisi beban merata sepanjang bentang, gaya kabel maksimum sebesar 19.84 ton, dan tegangan frame baja sistem lantai kaca sebesar 125.96 MPa. Besaran respons struktur jembatan hasil pengukuran tersebut dapat dimodelkan dengan baik melalui model struktur yang digunakan dalam penelitian ini, sehingga dapat dilakukan simulasi pembebanan yang lebih besar untuk evaluasi beban layan. Hasil dari analisis</p>	<p>menunjukkan bahwa Jembatan Kaca Bromo aman untuk digunakan dengan pembatasan beban layan hingga 400 kg/m². Selain itu, jembatan tersebut memiliki deformasi yang relatif kecil dibanding deformasi ijin, sehingga memenuhi kriteria kenyamanan.</p> <p>Kata kunci: jembatan gantung, tipe <i>suspended</i>, sistem lantai kaca struktural, uji pembebanan, lendutan</p> <p>Kata Kunci: lintasan kritis, acuan, bahan tambah kimia, kuat tekan, metode perendaman.</p>
--	---

<p>UDC: 625.85 Christian Gerald Daniel¹⁾, M. Rifqon²⁾, Fadhil M. Firdaus³⁾, Khairina A. Canny⁴⁾ ^(1,2) Departemen Teknik Sipil Universitas Pelita Harapan, ³⁾ Air Quality Research Analyst at World Resources Institute, ⁴⁾ Smart Construction and Civil Engineering, Calvin Institute of Technology)</p> <p>Perbandingan Dampak Lingkungan Produksi Skala Laboratorium Campuran Aspal Modifikasi Polimer dengan Metode Campuran Basah dan Kering Menggunakan <i>Life Cycle Assessment (LCA)</i></p> <p>Jurnal Jalan-Jembatan Vol. 40 No.1 Januari – Juni 2023, hal. 17-31</p> <p>Kajian ini mengevaluasi dampak lingkungan produksi campuran aspal panas modifikasi polimer melalui dua metode: memodifikasi bitumen (Polymer Modified Bitumen – PMB) serta aplikasi langsung ke campuran atau metode kering (dry mix) menggunakan metode Life Cycle Assessment (LCA) berdasarkan pengukuran emisi di laboratorium untuk produksi 5 sampel per tipe campuran. Polimer yang digunakan untuk metode kering adalah EVA (Ethylene-Vinyl Acetate) sebanyak 5% - 6% berat bitumen. Ruang lingkup kajian ini adalah dari akuisisi bahan baku hingga produksi skala laboratorium. Pengukuran emisi kegiatan produksi sampel di lab menunjukkan kenaikan emisi CO₂ 21.78 – 38.3%, Volatile Organic Compound (VOC) sebesar 16.69 – 28.93%, serta formaldehida dan partikulat (PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁) sebesar 14.6 – 20.17% dan 7 – 37% untuk produksi dengan PMB akibat suhu pemanasan yang lebih tinggi. Perbandingan hasil LCA menunjukkan kategori dampak Global Warming Potential untuk produksi sampel PMB hingga 2.8kg CO₂-eq / 5 sampel, meningkat 1.1 – 4.1%. Pada kategori Freshwater Aquatic Ecotoxicity Potential, dampak penggunaan PMB tercatat sebesar 0.32 kg 1.4-DB eq/ 5 sampel, meningkat 9.15 – 12.33%, serta kategori Human Toxicity dan Photochemical Oxidation Potential sebesar 167 kg 1.4-DB eq dan 0.00081 kg C₂H₄ eq / 5 sampel, 14.35 – 25% lebih tinggi dari hasil sampel aspal modifikasi polimer EVA dengan metode kering. Penggunaan EVA menghasilkan sampel dengan Marshall Quotient 67.7% lebih tinggi dan stabilitas 14% lebih rendah dari PMB, dengan sifat volumetrik setara. Disimpulkan bahwa aplikasi polimer dengan metode campuran kering memiliki kualitas setara dengan PMB dan lebih ramah lingkungan.</p> <p>Kata Kunci: life cycle assessment, cradle-to-gate, metode campuran kering, bitumen modifikasi polimer, EVA</p>	<p>UDC: 665.775.4 Hery Awan Susanto¹⁾, Bagyo Mulyono²⁾, Arnie Widyaningrum³⁾, Widhiatmoko Herry Purnomo⁴⁾ ^(1,2,3)Universites Jenderal Soedirman)</p> <p>Kinerja Perkerasan Aspal Berpori dengan Campuran Limbah Plastik dan Karet</p> <p>Jurnal Jalan-Jembatan Vol. 40 No.1 Januari – Juni 2023, hal. 32-43</p> <p>Salah satu upaya penanganan dampak perubahan iklim adalah penerapan konstruksi campuran aspal berpori pada perkerasan jalan. Penggunaan campuran aspal berpori masih terbatas karena kinerjanya yang masih rendah dibandingkan konstruksi campuran aspal pada umumnya. Kajian secara komprehensif untuk meningkatkan kinerja campuran agar optimal dilakukan dalam rangka penggunaan yang lebih luas. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kinerja campuran aspal berpori dengan menggunakan limbah plastik dan ban bekas yang dicampur ke dalam aspal melalui pengujian laboratorium (baik dalam kondisi kering dan basah) sesuai dengan AAPA 2004, Indirect Tensile Strength (ITS) (dalam kondisi kering dan basah), ravelling, dan permeabilitas diperoleh dengan variasi kadar limbah plastik dan ban bekas 1-3%. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan kinerja Marshall, ketahanan terhadap retak, ravelling (berdasarkan uji abrasi) pada campuran aspal berpori dengan limbah plastik dan ban bekas. Campuran aspal berpori dengan limbah plastik dan ban bekas 2% menunjukkan tingkat durabilitas yang baik yang ditunjukkan oleh nilai Indeks Kekuatan Sisa (IKS) sedangkan tingkat keawetan yang baik yang diperoleh dari nilai Tensile Strength Ratio (TSR) pada semua kadar limbah plastik dan ban bekas. Dari nilai porositas dan ketahanan terhadap kelembaban, hasil menunjukkan penurunan tingkat porositas dan ketahanan kelembaban. Penurunan yang terjadi tersebut pada kadar limbah plastik dan ban bekas 2% tidak terlalu tinggi antara sampel kondisi kering dan basah. Hasil penelitian ini merekomendasikan penambahan limbah plastik dan ban bekas sebesar 2% dapat menghasilkan campuran aspal pori yang berkualitas baik.</p> <p>Kata Kunci: campuran aspal berpori, limbah, Marshall, ITS, ravelling, permeabilitas.</p>
--	---

<p>UDC:625.84 Irfan Prasetya¹⁾, Rholly Akhrizani Akhbar²⁾ (^{1,2})Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat)</p> <p>Pengaruh Perbedaan Kualitas Limbah Keramik terhadap Sifat Mekanis Blok Perkerasan</p> <p>Jurnal Jalan-Jembatan Vol. 40 No.1 Januari – Juni 2023, hal. 44-53</p> <p>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan limbah keramik (jenis B1a dan B11b) yang digunakan sebagai pengganti pasir sebesar 15%, terhadap sifat mekanis blok perkerasan dan pemanfaatannya pada industri konstruksi. Pada penelitian menggunakan dua jenis sampel yaitu mortar (50x50x50 mm) dan blok perkerasan (210x110x60 mm). Pada sampel mortar digunakan kombinasi limbah keramik 25% B1a dan 75% B11b (M1), 50% B1a dan 50% B11b (M2), 75% B1a dan 25% B11b (M3), 100% B1a (M4) dan 100 % B11b (M5). Sedangkan untuk blok perkerasan digunakan variasi 50% B1a dan 50% B11b (BB1), 75% B1a dan 25% B11b (BB2) serta 100% B1a (BB3). Sifat mekanis dianalisis berdasarkan pengujian kuat tekan untuk kedua sampel dan juga penyerapan air untuk sampel blok perkerasan. Dari hasil penelitian diketahui bahwa perbedaan kualitas limbah keramik berpengaruh terhadap nilai kuat tekan, yang dikonfirmasi dengan pengujian kuat tekan dan pengujian ANOVA. Sampel M4 memiliki hasil kuat tekan tertinggi untuk sampel mortar yaitu 16 MPa, sedangkan sampel BB3 memiliki hasil kuat tekan tertinggi untuk sampel blok perkerasan sebesar 25 MPa. Namun, hasil kuat tekan dan penyerapan sampel BB2 dan BB3 dapat dikategorikan ke dalam mutu yang sama yaitu mutu B berdasarkan SNI 03-0691-1996. Sehingga variasi BB2 lebih direkomendasikan untuk diaplikasikan sebagai material pembuatan lahan parkir. Hal ini terutama karena jumlah keramik jenis B1a relatif lebih sedikit bila dibandingkan dengan keramik jenis B11b. Adapun sebagai material pembuatan jalur pejalan kaki dapat menggunakan variasi BB1.</p> <p>Kata Kunci: limbah keramik B1a dan B11b, kuat tekan, penyerapan air, blok perkerasan, mortar</p>	<p>UDC: 625.022 Etri Suhelmidawati¹⁾, Gusri Yaldi²⁾, Zulfira Mirani³⁾, Fahmiza Yufajri⁴⁾, Muhammad Ikhsan⁵⁾ (^{1,2,3,4,5})Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Padang)</p> <p>Penggunaan Pasir dan Kerikil Silika dari Sisa Penambangan Batu Kapur sebagai Substitusi Agregat untuk Perkerasan Jalan Kaku</p> <p>Jurnal Jalan-Jembatan Vol. 40 No.1 Januari – Juni 2023, hal. 54-66</p> <p>Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak penggunaan pasir dan kerikil silika terhadap kuat tekan dan kuat lentur pada beton yang dihasilkan sebagai substitusi agregat kasar dan agregat halus dan guna meningkatkan nilai kuat tekan dan kuat lentur pada beton pada perkerasan jalan (rigid pavement). Penelitian ini menerapkan metode eksperimen yang meliputi pengujian bahan, pengujian kuat tekan dan pengujian kuat lentur beton, sesuai dengan American Standard Testing and Material (ASTM). Dari hasil pengujian nilai kuat tekan tertinggi diperoleh dari variasi beton ke-3 dengan campuran beton 100% pasir silika + kerikil alami + sikament NN dengan nilai kuat tekan sebesar 41,14 MPa. Untuk nilai kuat lentur optimum didapat pada campuran beton dengan variasi ke-4 yaitu 100% pasir alami + kerikil silika + sikament NN dengan nilai kuat lentur 1,6 MPa. Berdasarkan hasil tersebut, variasi beton ke-4 dipilih untuk diterapkan dengan dasar nilai kuat lentur optimum dan dengan nilai kuat tekan yang melebihi dari kuat tekan rencana yaitu 32,36 MPa (f_c' rencana 30 MPa). Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017 digunakan untuk merencanakan perkerasan kaku pada Jalan Simpang Anak Aia – Fly Over Bandara Internasional Minangkabau STA 22+800 s/d STA 22+800. Perhitungan tebal perkerasan didapatkan tebal perkerasan 27.5 cm. Pasir dan kerikil silika dapat digunakan untuk meningkatkan kuat tekan dari beton normal setelah penambahan material silika, dan berperan dalam menahan retak pada benda uji silinder.</p> <p>Kata Kunci: pasir silika, kerikil silika, kuat tekan, kuat lentur, perkerasan kaku</p>
--	---

UDC: 004.413.4

Anastasia Caroline Sutandi
(Universitas Katolik Parahyangan)

Analisis Blackspot di Indonesia Berdasarkan
Perbedaan Kondisi Jalan, Fatalitas Kecelakaan, dan
Analisis Risiko

Jurnal Jalan-Jembatan
Vol. 40 No.1 Januari – Juni 2023, hal. 67-76

Blackspot adalah lokasi yang dinyatakan rawan karena jumlah kecelakaan yang tinggi. Terdapat banyak definisi blackspot, berdasarkan negara, lokasi, dan tingkat keparahan korban kecelakaan lalu lintas jalan (kecelakaan). Salah satu definisi blackspot di Indonesia, yaitu lokasi sepanjang 300 – 500 meter dengan jumlah kecelakaan yang tinggi. Blackspot pada umumnya hanya dianalisis berdasarkan jumlah korban dan keparahan korban kecelakaan saja. Dalam studi ini blackspot dianalisis berdasarkan 3 kriteria (1) perbedaan kondisi jalan, (2) jumlah korban kecelakaan meninggal dunia, dan (3) analisis risiko dalam satuan waktu tertentu. Perbedaan kondisi jalan ditinjau dari kondisi geometrik jalan, kondisi permukaan perkerasan jalan, dan kondisi perlengkapan jalan. Jumlah korban kecelakaan meninggal diambil dari data Kepolisian Republik Indonesia atau dari Biro Pusat Statistik (BPS). Analisis risiko adalah analisis yang menentukan nilai risiko, kategori risiko, dan rekomendasi aksi untuk mengurangi jumlah kecelakaan dan tingkat keparahan korban kecelakaan yang terjadi. Selanjutnya, dilakukan perbandingan antara penentuan lokasi blackspot berdasarkan jumlah dan keparahan korban kecelakaan dengan penentuan lokasi blackspot berdasarkan 3 kriteria dalam studi ini. Hasil dari analisis berdasarkan 3 kriteria menunjukkan bahwa penentuan lokasi blackspot lebih akurat. Hasil analisis blackspot dalam studi ini lebih akurat dan detail serta dapat digunakan di seluruh lokasi di Indonesia dengan menggunakan data kecelakaan yang lengkap, tepat, dan up to date, agar hasilnya sah dan bermanfaat untuk menggambarkan kondisi riil sebenarnya.

Kata Kunci: analisis blackspot, perbedaan kondisi jalan, fatalitas kecelakaan, analisis risiko, Indonesia

JURNAL JALAN - JEMBATAN

Volume 40 No. 2, Juli-Desember 2023	ISSN 1907 - 0284 (Versi cetak) ISSN-L 2527 - 8681 (Versi elektronik)
Kata kunci bersumber dari artikel. Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin dan biaya	

<p>UDC: 665.775</p> <p>Christian Gerald Daniel ^{1), *}, Jack Widjajakusuma ¹⁾, Valencio Stephen Widjaya ¹⁾, Edricnes ¹⁾, Claireine Saputan ¹⁾ (¹⁾ Departemen Teknik Sipil, Universitas Pelita Harapan, Tangerang, Indonesia)</p> <p>Investigasi Eksperimental Terhadap Sifat Mekanis Campuran Aspal Modifikasi Polimer Etilen-Vinil Asetat dengan Metode Campuran Kering</p> <p>Jurnal Jalan-Jembatan Vol. 40 No.2 Juli-Desember 2023, hal. 89-103</p> <p>Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak modifikasi polimer ethylene-vinyl acetate (EVA) dalam metode campuran kering terhadap sifat-sifat komponen aspal dan campuran beton aspal. Gambar hasil uji SEM dan FTIR menunjukkan pemisahan antara polimer dan bitumen. Fraksi VA (band 1600-2000 dan 1080) memengaruhi komposisi kimiawi bitumen dan menghasilkan sifat yang cenderung ke arah elastis dengan sedikit perubahan pada kekakuannya berdasarkan uji DSR. Rongga udara pada campuran aspal juga berkurang. Kekakuan campuran, terlihat dari nilai modulus elastisitas dan Marshall Quotient (MQ) meningkat hingga 20% dan 50%, stabilitas Marshall meningkat sebesar 40%, kuat tarik sampel aspal mastik dan campuran beton aspal meningkat hingga 600% dan 83,1% pada kecepatan pembebanan kecil, serta 50% dan 70% pada kecepatan beban besar. Hal ini mengindikasikan material campuran yang lebih kaku dan kuat, terutama pada skala mastik, dengan campuran aspal dengan kadar EVA 5% memberikan hasil terbaik. Energi fraktur menunjukkan hasil beragam dengan nilai terbaik dicapai pada kadar EVA 5% untuk skala aspal mastik dan 4% EVA untuk skala campuran beton aspal. Kadar polimer 5% disarankan untuk menghasilkan campuran aspal yang kaku dan berkekuatan tinggi.</p> <p>Kata Kunci: beton aspal, bitumen, aspal modifikasi polimer, etilen-vinil asetat, metode pencampuran kering</p>	<p>UDC: 551.4</p> <p>Andrew Nugraha Standyarto^{1),*} , Andika Yudha Prayitno²⁾, Dedi Prayitno¹⁾ (¹⁾ Satuan Kerja Pelaksanaan Pembangunan IKN 2, Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Kalimantan Timur, Direktorat Jenderal Bina Marga, Kementerian PUPR, Balikpapan, Indonesia, ²⁾P.T. Wahana Perencana Persada, Bandung, Indonesia)</p> <p>Stabilisasi Lereng dengan Aplikasi <i>Soil Nailing</i> pada Area Galian Dalam dan Kemiringan Curam</p> <p>Jurnal Jalan-Jembatan Vol. 40 No.2 Juli-Desember 2023, hal. 104-113</p> <p>Tujuan studi adalah untuk mengetahui pengaruh penerapan soil nailing terhadap peningkatan kestabilan dan perkuatan lereng galian pada daerah kemiringan dalam dan lereng curam. Pengamatan dilakukan pada Jalan Tol IKN seksi 3A: Karangjoang - KKT Kariangau, bagian jalan tol yang diletakkan struktur berupa Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT). Pada lokasi dilakukan penggalian dalam yang menempatkan menara SUTT sejarak 20 m dari lereng trase jalan. Relokasi menara tidak dapat dilakukan dan penanganan lereng harus dirancang untuk mencegah longsoran terjadi. Data kondisi tanah diambil dari lapangan pada 4 titik dengan menggunakan metode boring dan SPT. Analisis data menggunakan program pemodelan Finite Element Analysis (FEA) Plaxis 2D dan soil model Mohr-Coulomb untuk membandingkan dua kondisi, yaitu lereng galian tanpa perkuatan dan dengan konfigurasi perkuatan soil nailing. Dari analisis kestabilan lereng, desain galian 1 di depan SUTT dan desain 2 pada area peralihan memiliki Safety Factor (SF) > izin pada kondisi short term dan gempa pseudostatik namun mengalami kelongsoran pada kondisi long term dan pelapukan batu bara (lignit). Studi ini menunjukkan bahwa aplikasi soil nailing dengan diameter 10 cm, panjang 12 m dan konfigurasi pemasangan vertikal 12D dan horizontal 15D memenuhi SF izin kestabilan lereng sesuai dengan SNI 8460:2017 tentang Persyaratan Perancangan Geoteknik.</p> <p>Kata Kunci: stabilitas lereng, soil nailing, galian dalam, SUTT, pelapukan batubara (lignit)</p>
--	--

<p>UDC: 666.946.7</p> <p>Edwin Mehator Situngkir^{1),*}, Trihanyndio Rendy Satria²⁾, Ria Asih Aryani Soemitro²⁾, Vidi Ferdian³⁾ (1)Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Nusa Tenggara Timur, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Kupang, Indonesia, 2)Departemen Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia, 3) Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Jawa Timur-Bali, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Sidoarjo, Indonesia)</p> <p>Analisis Lapisan Bawah Permukaan Menggunakan Metode <i>Ground Penetrating Radar</i> pada <i>Subgrade</i> yang Diinjeksi Air Semen</p> <p>Jurnal Jalan-Jembatan Vol. 40 No.2 Juli-Desember 2023, hal. 114-122</p> <p>Kerusakan dini jalan disebabkan antara lain oleh lalu lintas harian (LHR) yang tinggi, kendaraan dengan dimensi dan beban berlebih (ODOL) yang melintas, dan kondisi tanah yang problematik dan lunak. Perbaikan <i>subgrade</i> yang dapat dilakukan untuk mengatasi kerusakan adalah dengan penerapan metode <i>grouting water cement</i>. Untuk menganalisis kondisi lapisan bawah permukaan setelah diinjeksi air semen dilakukan uji lapangan dengan akuisisi data <i>Ground Penetrating Radar</i> (GPR). Hasil analisis data GPR pada Sta 34+700 dan Sta 37+850 di jalan nasional Tuban–Babat–Lamongan–Gresik menunjukkan pada radargram material <i>grouting</i> naik akibat tekanan balik. Material tidak dapat menembus lapisan <i>subgrade</i> sehingga material <i>grouting</i> menyebar pada lapisan agregat dan keluar melalui lubang <i>grouting</i> di titik lain pada permukaan aspal. Pada radargram terlihat reflector berupa horizon kecil tajam dan seragam sepanjang <i>trace</i> sampai lapisan paling bawah sehingga tidak ada perubahan kondisi lapisan <i>subgrade</i> setelah dilakukan <i>grouting water cement</i>. Dari penelitian ini, perbaikan tanah dengan menggunakan injeksi air semen pada jenis tanah kohesif tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan kepadatan tanah karena air semen yang diinjeksi tidak masuk kedalam mikropori tanah.</p> <p>Kata Kunci: injeksi air semen, lapisan bawah permukaan, <i>subgrade</i>, <i>ground penetrating radar</i>, radargram, reflector</p>	<p>UDC: 624</p> <p>Sofyan Ramadhani (Direktorat Pembangunan Jembatan, Kementerian PUPR, Bandung, Indonesia)</p> <p>Optimisasi Penempatan Sensor Akselerometer dengan Metode <i>Effective Independence</i></p> <p>Jurnal Jalan-Jembatan Vol. 40 No.2 Juli-Desember 2023, hal. 123-135</p> <p>Penelitian ini bertujuan untuk menentukan penempatan sensor accelerometer yang optimal melalui penggunaan metode <i>Effective Independence</i> (EFI). Jembatan Pulau Balang digunakan sebagai lokasi studi. Dalam penelitian ini, metode EFI digunakan untuk mengoptimalkan lokasi sensor accelerometer dengan mempertimbangkan berbagai target mode shape. Metode EFI memberikan alternatif penempatan sensor yang optimal dengan jumlah sensor yang sesuai dengan jumlah target mode shape yang digunakan dalam analisis. Namun, penempatan sensor dapat menghasilkan penempatan yang tidak simetris yang dapat menyebabkan ketidakmampuan sensor yang berada di satu sisi jembatan untuk mendeteksi getaran dari sumber beban di sisi lainnya. Untuk mengatasi hal ini, dalam studi ini dilakukan penempatan sensor secara simetris melalui proses pencerminan (<i>mirroring</i>). Penelitian ini menghasilkan lima alternatif penempatan sensor yang memberikan fleksibilitas bagi pemilik jembatan dalam memilih konfigurasi yang sesuai dengan anggaran yang tersedia. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi pemilik jembatan untuk memantau kesehatan struktural jembatan secara akurat dengan konfigurasi sensor yang optimal. Dengan adanya informasi ini, pemilik jembatan dapat membuat keputusan yang lebih efektif dan efisien dalam implementasi Sistem Monitoring Kesehatan Struktur sehingga meningkatkan keselamatan dan keandalan jembatan tersebut.</p> <p>Kata Kunci: akselerometer, penempatan sensor optimal, metode <i>effective independence</i>, mode shape, sistem monitoring kesehatan struktur</p>
--	--

UDC: 624.21

Widi Nugraha^{1),*}, Indra Djati Sidi²⁾, Made Suarjana²⁾, dan Ediansjah Zulkifli²⁾

⁽¹⁾ Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan, Kementerian PUPR, Bandung, Indonesia, ⁽²⁾ Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia)

Penentuan Faktor Beban Dinamis pada Jembatan Berdasarkan Pengukuran Bridge Weigh-In-Motion

Jurnal Jalan-Jembatan

Vol. 40 No.2 juli-Desember 2023, hal. 136-148

Beban yang bekerja pada struktur jembatan tidak hanya bersifat statis, tetapi juga dinamis yang mengakibatkan pergerakan kendaraan dengan kecepatan tertentu. Efek dari beban dinamis ini, terutama dalam bentuk amplifikasi beban, memerlukan perhatian khusus dalam perancangan jembatan. Faktor Beban Dinamis (FBD) digunakan dalam perencanaan jembatan sebagai pengali beban hidup rencana yang memperhitungkan efek dinamis. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi nilai FBD pada dua lokasi pengukuran *Bridge Weigh-in-Motion* (B-WIM) di Indonesia: Jembatan Pawiro Baru (ID-001) dengan bentang 18 m dan Jembatan Kaligawe (ID-004) dengan bentang 30 m. Metode analisis respons struktur jembatan digunakan untuk menghitung FBD berdasarkan data pengukuran regangan tarik akibat beban kendaraan yang melintas. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa FBD rata-rata untuk kendaraan ringan ($GVW < 25$ ton) pada ID-001 adalah 1,19 dan pada ID-004 adalah 1,19. Untuk kendaraan berat ($GVW \geq 25$ ton), nilai FBD rata-rata adalah 1,10 untuk ID-001 dan 1,09 untuk ID-004. Hasil analisis mengungkapkan hubungan FBD dengan berat total kendaraan (GVW), di mana kendaraan berat memiliki FBD yang lebih rendah. Berdasarkan temuan ini, diajukan model FBD nominal berdasarkan GVW yang lebih efisien dan akurat untuk perencanaan jembatan. Model ini menunjukkan potensi untuk meningkatkan efisiensi perencanaan jembatan dengan menghasilkan nilai FBD yang lebih kecil dibandingkan dengan ketentuan SNI 1725:2016. Model FBD ini dapat dipertimbangkan untuk menyesuaikan ketentuan FBD dalam pengkinian SNI 1725:2016 sehingga standar perencanaan lebih mendekati perilaku dinamis jembatan dalam berbagai kondisi beban.

Kata Kunci: jembatan, faktor beban dinamis (FBD), Bridge Weigh-in-Motion (B-WIM), perencanaan jembatan, berat total kendaraan (GVW)

JURNAL JALAN - JEMBATAN

Volume 40 No. 1, January – June 2023	ISSN 1907 - 0284 (Versi cetak) ISSN-L 2527 - 8681 (Versi elektronik)
Kata kunci bersumber dari artikel. Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin dan biaya	

<p>UDC: 624.5</p> <p>Widi Nugraha¹⁾, Budi Subrata²⁾, Indra Sidik Permadi³⁾, Gatot Sukmara⁴⁾, Achmad Riza Chairulloh⁵⁾, Hari Triwibowo⁶⁾, dan Umar Saripudin⁷⁾</p> <p>(¹⁾Institut Teknologi Bandung, ²⁾³⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan, Kementerian PUPR, ⁴⁾Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Kepulauan Riau, Kementerian PUPR)</p> <p><i>Performance Evaluation of A Glass Floor Suspended Type Suspension Footbridge Based On Static Load Testing</i></p> <p><i>Jurnal Jalan-Jembatan</i> Vol. 40 No.1 January – June 2023, pp. 1-16</p> <p><i>The Glass Bridge of Bromo is a suspended type of footbridge with a structural glass floor that was built by the Ministry of Public Works and Public Housing in the Bromo Tengger Semeru National Park, East Java, Indonesia. The bridge was built to provide a unique experience for visitors by allowing them to enjoy the beautiful scenery around Mount Bromo from the transparent floor of the bridge. The use of structural glass as a bridge floor needs to be tested for safety and comfort aspects by testing the load on the structural glass floor segment and the entire bridge structure. Load testing aims to determine whether the bridge is capable of withstanding the load that will pass over it, in this case, pedestrian load. In this study, load testing was carried out on the Glass Bridge of Bromo with an operational planned load of around 100 pedestrians. The load was converted to 240 sandbags with a weight of approximately 35 kg each. The maximum bridge response due to the largest test load was a vertical deformation of 72.70 mm over the entire span, maximum cable force of 19.84 tons, and steel frame stress of the glass floor system of 125.96 MPa. The structural response due to the measured load was well-modeled using the structure model used in this study, allowing for simulation of larger loads for service load evaluation. The analysis results show that the Glass Bridge of Bromo is safe to use with a service load restriction of up to 400 kg/m2..</i></p>	<p><i>Additionally, the bridge has relatively small deformations compared to the allowable deformation, thus meeting comfort criteria.</i></p> <p><i>Keywords: suspension bridge, suspended type, structural glass floor system, load testing, vertical deformation</i></p>
---	---

UDC: 625.85

Christian Gerald Daniel¹⁾, M. Rifqon²⁾, Fadhil M. Firdaus³⁾, Khairina A. Canny⁴⁾

(^{1),2)} Departemen Teknik Sipil Universitas Pelita Harapan, (³⁾Air Quality Research Analyst at World Resources Institute, (⁴⁾ Smart Construction and Civil Engineering, Calvin Institute of Technology)

Environmental Impact Comparison of Laboratory-Scale Production of Polymer-Modified Asphalt with Dry and Wet Mixing Methods using Life Cycle Assessment

Jurnal Jalan-Jembatan

Vol. 40 No.1 January – June 2023, pp. 17-31

This study evaluates the environmental impact of polymer-modified bituminous mix production through wet-mixed polymer-modified bitumen (PMB) and direct, dry mixing technique using the Life Cycle Assessment (LCA) method based on emission monitoring in the lab for 5 samples per each type of mix. Ethylene-Vinyl Acetate (EVA) of 5% and 6% bitumen weight was incorporated for the dry mix. The scope of this study was from raw material acquisition to lab-scale production. Emission monitoring from the sample production stage in the lab showed that producing PMB-based samples increased CO₂ concentration by 21.78 – 38.3%, Volatile Organic Compound by 16.69 – 28.93%, as well as formaldehyde and particulate matter by 14.6 – 20.17% and 7 – 37%, all were due to a higher heating temperature. LCA outcomes showed that the Global Warming Potential impact category of 5 PMB sample production was 2.8kg CO₂-eq, increasing by 1.1 – 4.1%. The Freshwater Aquatic Ecotoxicity Potential of 5 PMB samples production was 0.32 kg 1.4-DB eq, 9.15 – 12.33% higher than the EVA-modified specimens, and both Human Toxicity and Photochemical Oxidation increased by 14.35 – 25% to 167 kg 1.4-DB eq and 0.00081 kg C₂H₄ eq. The Marshall Quotient and Stability of the EVA-Modified mix were 67.7% higher and 14% lower than the PMB-based specimens with similar volumetric properties, indicating an eco-friendlier solution from the dry-blended polymer-modified asphaltic mixtures approach with similar properties.

Key words: life cycle assessment, cradle-to-gate, dry mix method, polymer modified bitumen, EVA

UDC: 665.775.4

Hery Awan Susanto¹⁾, Bagyo Mulyono²⁾, Arnie Widyaningrum³⁾, Widhiatmoko Herry Purnomo⁴⁾

(^{1),2),3)}Universites Jenderal Soedirman)

The Performance of Porous Asphalt Pavement using Rubber and Plastic Waste

Jurnal Jalan-Jembatan

Vol. 40 No.1 January – June 2023, pp. 32-43

One of the measures to mitigate climate change is to apply a porous asphalt mixture in pavement construction. The use of porous asphalt mixture is still limited, because of low performance compared to some other asphalt mixtures. A comprehensive study to improve the optimal performance necessary to problems improve the application. This research aims to determine the performance of porous asphalt using plastic and used tires waste mixed into asphalts by using some laboratory testings (both in dry and in wet conditions) according to AAPA 2004. Indirect Tensile Strength (ITS) (both in dry and wet conditions), ravelling, and permeability are obtained with variations plastic and used tires waste levels of 1-3%. There is an increase in Marshall performance, resistance to cracking, ravelling (based on abrasion test) on porous asphalt mixtures with plastic and used tires waste. A porous asphalt mixture with 2% of plastic and used tires waste has produced a good level of durability indicated by the Residual Strength Index (IKS) value and from the Tensile Strength Ratio (TSR) value at all levels of plastic and used tires waste. From the value of porosity and moisture resistance, a decrease in the level of porosity and moisture resistance are shown. The decrease that occurred at 2% plastic and used tires waste level was not too high between dry and wet condition samples. The results of this study recommend that the addition of plastic and used tires waste at 2% can produce a good quality of porous asphalt mixture.

Key words: permeable asphalt mixture, waste, Marshall, ITS, ravelling, permeability.

<p>UDC: 625.84 Irfan Prasetya¹⁾, Rholly Akhrizani Akhbar²⁾ ^(1,2)Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat)</p> <p><i>The Effect of Different Quality of Ceramic Waste on The Mechanical Properties of Paving Block</i></p> <p>Jurnal Jalan-Jembatan Vol. 40 No.1 January – June 2023, pp.. 44-53</p> <p><i>This study aims to determine the effect of ceramic waste differences (types BIa and BI Ib) as substitute for sand by 15% on the mechanical properties of paving block and their utilization in construction industry. Two types of samples were used: mortar (50x50x50 mm) and paving block (210x110x60 mm). The mortar sample variations were 25% BIa and 75% BI Ib (M1), 50% BIa and 50% BI Ib (M2), 75% BIa and 25% BI Ib (M3), 100% BIa (M4) and 100% BI Ib (M5). The paving block sample variations were 50% BIa and 50% BI Ib (BB1), 75% BIa and 25% BI Ib (BB2), and 100% BIa (BB3). Mechanical properties were analyzed according to the compressive strength test for both samples and also water absorption for paving block samples. The difference in the quality of ceramic waste affects the compressive strength, which was confirmed by compressive strength test and ANOVA test. The M4 had the highest compressive strength (16 MPa) for mortar sample, while BB3 had the highest compressive strength (25 MPa) for paving block sample. However, based on BB2 and BB3 compressive strength and absorption tests, the two samples can be categorized into the same quality (B quality) based on SNI 03-0691-1996. Thus, BB2 variation is recommended to be applied as material for making parking lots. This is due to the number of BIa-type ceramics being relatively less when compared to BI Ib. For pedestrian paths, variation of BB1 is proposed.</i></p> <p><i>Keywords: ceramic waste BIa and BI Ib, compressive strength, water absorption, paving block, mortar</i></p>	<p>UDC: 625.022 Etri Suhelmidawati¹⁾, Gusri Yaldi²⁾, Zulfira Mirani³⁾, Fahmiza Yufajri⁴⁾, Muhammad Ikhsan⁵⁾ ^(1,2,3,4,5)Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Padang)</p> <p><i>The Utilization of Silica Sand and Gravel from Limestone Mining Waste as Aggregate Substitution for Rigid Pavement</i></p> <p>Jurnal Jalan-Jembatan Vol. 40 No.1 January – June 2023, pp. 54-66</p> <p><i>The purpose of this study is to determine the effects of using silica sand and gravel in concrete as a substitution of coarse aggregates and fine aggregates and to increase the value of compressive strength and flexural strength in concrete for road pavement. This study applied the experimental methods, including material testing, compressive strength and concrete flexural strength testing, referring to the American Standard Testing and Materials (ASTM). From the test results, the highest compressive strength value of concrete was obtained from the 3rd concrete variation with a concrete mixture of 100% silica sand + natural gravel + sikament NN with a compressive strength value of 41.14 MPa. The optimum flexural strength value is obtained from the concrete mix in the 4th variation, namely 100% natural sand + silica gravel + sikament NN with a flexural strength value of 1.6 MPa. Based on these results, the 4th concrete variation was chosen to be applied on the basis of its optimum flexural strength value and compressive strength value that exceeds the design compressive strength, namely 32.36 MPa (fc' design 30 MPa). Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017 is used to design rigid pavement on Aia Anak Simpang Road – Minangkabau International Airport Fly Over STA 22+800 to STA 22+800. The pavement thickness obtained is 27.5 cm. Therefore, silica sand and gravel can increase the compressive strength of normal concrete after the addition of silica material, play a role in resisting cracks in cylindrical specimens.</i></p> <p><i>Keywords: silica sand, silica gravel, compressive strength, flexural strength, rigid pavement</i></p>
--	--

UDC: 004.413.4

Anastasia Caroline Sutandi

(Universitas Katolik Parahyangan)

The Analysis of Blackspot in Indonesia Based on Road Condition Difference, Accident Fatality, and Risk Analysis

Jurnal Jalan-Jembatan

Vol. 40 No.1 January – June 2023, pp. 67-76

Blackspot is a prone location with a high number of accidents. There are a number of definitions of blackspot, i.e. based on country, location, and the severity of road traffic accidents (accidents). One definition of blackspot in Indonesia is a location of 300 up to 500 meters long with a high number of accidents. Usually, blackspot is only analyzed based on the number of accidents and the severity of accidents. In this study, blackspot is analyzed based on 3 criteria i.e. (1) differences in road conditions, (2) the number of accident fatality, and (3) risk analysis in a specific time period. The differences in road conditions in terms of geometric conditions, road pavement surface conditions, and road furniture conditions. The number of accident fatality data can be taken from the National Police of the Republic of Indonesia or from the Central Bureau of Statistics in Indonesia. Risk analysis is an analysis to determine the risk value, risk category, and action recommendation in order to reduce the number of accidents and the fatality of the accident. Furthermore, comparison is carried out between determination of blackspot location based on the number and the severity of accident and those based on the three criteria. The results based on the three criteria show that determination of blackspot location is more accurate. The results of the study produce a more accurate and detailed blackspot analysis and can be used in all locations in Indonesia using complete, accurate, and up-to-date accident data, so that the results are valid and useful for explaining actual real conditions.

Keywords: blackspot analysis, road condition difference, accident fatality, risk analysis, Indonesia

JURNAL JALAN - JEMBATAN

Volume 40 No. 2, July-Dersemer 2023	ISSN 1907 - 0284 (Versi cetak) ISSN-L 2527 - 8681 (Versi elektronik)
Kata kunci bersumber dari artikel. Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin dan biaya	

<p>UDC: 502.174.1</p> <p><i>Atmy Verani Rouly Sihombing</i> (Department of Civil Engineering, Bandung State Polytechnic, Bandung Barat, Indonesia)</p> <p><i>Fatigue Performance of Recycled Asphalt Pavement Rejuvenated with Bio-Rejuvenator from Coconut Shell</i></p> <p><i>Jurnal Jalan-Jembatan</i> Vol. 40 No.2 July-Desember 2023, pp. 77-88</p> <p><i>This study investigated the fatigue performance of recycled asphalt mixtures (reclaimed asphalt pavement, RAP) rejuvenated with a bio-rejuvenator derived from coconut shells (BioCS), specifically combinations with 30% RAP using a four-point bending test with strain-controlled and compared the results with the Austroads model. The study found that adding a bio-rejuvenator increased stiffness, reduced cracking, and improved fatigue life, with the optimal dosage of 23% by weight of RA binder (bitumen from RAP). The fatigue life decreased as the strain increased but adding BioCS to AC-WC mixtures containing up to 30% RAP still provided a better fatigue life than the AC-WC control mixture. BioCS is suitable for AC-WC mixtures containing up to 30% RAP in the 200 - 400 $\mu\epsilon$ strain classification range. Furthermore, the fatigue failure values generated from laboratory testing using the four-point bending test were close to the Austroads model with a ratio of 0.9. This suggests that the variables from the Austroads model can be considered to build a fatigue life model of asphalt mixtures containing RAP and BioCS as rejuvenators. However, more research is needed to fully understand the long-term performance and environmental impact of using bio-rejuvenators in asphalt mixtures. Overall, this study supports using bio-rejuvenators derived from coconut shells as a sustainable alternative to petroleum-based rejuvenators for improving the fatigue life of recycled asphalt mixtures.</i></p> <p><i>Keywords: fatigue life, AC-WC, bio-rejuvenator, coconut shell, recycled material, four-point bending test</i></p>	<p>UDC: 665.775</p> <p><i>Christian Gerald Daniel ^{1), *)}, Jack Widjajakusuma ¹⁾, Valencio Stephen Widjaya ¹⁾, Edricnes ¹⁾, Clairine Saputan ¹⁾</i> (¹⁾ Departemen Teknik Sipil, Universitas Pelita Harapan, Tangerang, Indonesia)</p> <p><i>Experimental Investigation of Behaviour of Dry-Blended Ethylene-Vinyl Acetate Polymer-Modified Asphalt Mix</i></p> <p><i>Jurnal Jalan-Jembatan</i> Vol. 40 No.2 July-Desember 2023, pp. 89-103</p> <p><i>This study aims to evaluate the impact of Ethylene-Vinyl Acetate (EVA) polymer modification in the dry mix method on the properties of asphalt components and asphalt-concrete mixtures. SEM and FTIR test images show the separation between polymer and bitumen. The VA fraction (carbonyl ring of bands 1600-2000 and 1080) affects the chemical composition of bitumen and produces properties that tend towards elasticity with little change in stiffness based on the DSR test. Air voids in the asphalt mixture were also reduced. Mixture stiffness, as seen from the modulus of elasticity and Marshall Quotient (MQ) values, increased by 20% and 50%, Marshall stability increased by 40%, tensile strength of mastic asphalt samples and asphalt concrete mixtures increased by up to 600% and 83.1% at low loading speeds, respectively. as well as 50% and 70% at high load speeds. This indicates that the mixed material is stiffer and stronger, especially on the mastic scale, where an asphalt mixture with an EVA content of 5% gives the best results. Fracture energy showed varying results, with the best value achieved at 5% EVA content for the asphalt mastic scale and 4% EVA for the asphalt concrete mix scale. A polymer content of 5% is recommended to produce a stiff, high-strength asphalt mixture.</i></p> <p><i>Key words: asphalt concrete, bitumen, dry mix method, ethylene-vinyl acetate, polymer-modified asphalt</i></p>
---	--

<p>UDC: 551.4</p> <p>Andrew Nugraha Standyarto^{1),*)} , Andika Yudha Prayitno²⁾, Dedi Prayitno¹⁾</p> <p>⁽¹⁾ Satuan Kerja Pelaksanaan Pembangunan IKN 2, Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Kalimantan Timur, Direktorat Jenderal Bina Marga, Kementerian PUPR, Balikpapan, Indonesia, ²⁾P.T. Wahana Perencana Persada, Bandung, Indonesia)</p> <p><i>Slope Stabilization with Soil Nailing Application in Deep Excavation and Steep Elevation</i></p> <p>Jurnal Jalan-Jembatan Vol. 40 No.2 July-Desember 2023, pp. 104-113</p> <p><i>The aim of study is to determine the effect of applying soil nailing to increase the stability and strengthening of excavation slopes on soil stratification in areas of deep dips and steep slopes. Observations were carried out on New Capital City Toll Road section 3A Karangjoang - KKT Kariangau, a division of the toll road where a structure in the form of a High Voltage Air Line (SUTT) is placed. Deep excavation was carried out at the location, which set the SUTT tower 20 m from the slope of the road route. Tower relocation cannot be carried out, and slope management must be designed to prevent landslides from occurring. Soil condition data was taken from the field at 4 points using boring and SPT methods. Data analysis used the Plaxis 2D Finite Element Analysis (FEA) modelling program and the Mohr-Coulomb soil model to compare two conditions, namely the excavation slope without reinforcement and with soil nailing reinforcement configuration. From the slope stability analysis, excavation design 1 in front of SUTT and design two at the transition have a Safety Factor (SF) > permit in short-term conditions and pseudo-static earthquakes but experience landslides in long-term conditions and coal (lignite) weathering. This study shows that applying soil nailing with a diameter of 10 cm, a length of 12 m and a 12D vertical and 15D horizontal installation configuration meets the SF permitting slope stability according to SNI 8460:2017 on Geotechnical Design Requirements.</i></p> <p><i>Key words: slope resistance, soil nailing, deep excavation, high voltage tower, coal weathering (lignite)</i></p>	<p>UDC: 666.946.7</p> <p>Edwin Mehator Situngkir^{1),*)}, Trihanyndio Rendy Satria²⁾, Ria Asih Aryani Soemitro²⁾, Vidi Ferdian³⁾ ⁽¹⁾Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Nusa Tenggara Timur, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Kupang, Indonesia, ²⁾Departemen Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia, ³⁾ Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Jawa Timur-Bali, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Sidoarjo, Indonesia)</p> <p><i>Analysis of the Subsurface Layer Using Ground Penetrating Radar Method on Subgrade Injected with Cement Water</i></p> <p>Jurnal Jalan-Jembatan Vol. 40 No.2 July-Desember 2023, pp. 114-122</p> <p><i>Early road damage was caused, among other things, by high daily traffic (ADT), vehicles with excessive dimensions and load (ODOL) passing through, and problematic and soft ground conditions. Subgrade repairs can be carried out to overcome damage by applying the water-cement grouting method. To analyze the state of the subsurface layer after cement water was injected, a field test was carried out using Ground Penetrating Radar (GPR) data acquisition. The results of GPR data analysis on Sta 34+700 and Sta 37+850 on the Tuban-Babat-Lamongan-Gresik national road have shown that on the radargram, the grouting materials rise due to back pressure. The materials cannot penetrate the subgrade layer so that the grouting material spreads over the aggregate layer and comes out through the grouting holes at other points on the asphalt surface. In the radargram, the reflector can be seen as a small, sharp and uniform horizon along the trace to the bottom layer so that there is no change in the condition of the subgrade layer after water cement grouting. From this research, soil improvement using cement water injection in cohesive soil types does not significantly increase soil density because the injected cement water does not enter the soil micropores.</i></p> <p><i>Key words: grouting water cement, subsurface layer, subgrade, ground penetrating radar, radargram, reflector</i></p>
--	--

<p>UDC: 624</p> <p>Sofyan Ramadhani (Direktorat Pembangunan Jembatan, Kementerian PUPR, Bandung, Indonesia)</p> <p><i>Optimization of Accelerometer Sensor Configuration Using Effective Independence Method</i></p> <p>Jurnal Jalan-Jembatan Vol. 40 No.2 July-Desember 2023, pp. 123-135</p> <p><i>This research aims to determine the optimal placement of the accelerometer sensor using the Effective Independence (EFI) method. The Balang Island Bridge was used as a study location. In this research, the EFI method is used to optimize the site of the accelerometer sensor by considering various target mode shapes. The EFI method provides alternative optimal sensor placement with the number of sensors corresponding to the number of target mode shapes used in the analysis. However, sensor placement can result in an asymmetrical arrangement, which can result in the inability of sensors on one side of the bridge to detect vibrations from load sources on the other side. In this study, the sensors were placed symmetrically through a mirroring process to overcome this. This research produces five alternative sensor placements that provide flexibility for bridge owners in choosing a configuration that suits the available budget. The results of this research can be a reference for bridge owners to monitor the structural health of bridges accurately with optimal sensor configurations. With this information, bridge owners can make more effective and efficient decisions in implementing the Structural Health Monitoring System, thereby increasing the safety and reliability of the bridge.</i></p> <p><i>Key words: accelerometer, optimal sensor placement, effective independence method, mode shapes, structural health monitoring system</i></p>	<p>UDC: 624.21</p> <p>Widi Nugraha^{1),*)}, Indra Djati Sidi²⁾, Made Suarjana²⁾, dan Ediansjah Zulkifli²⁾ (¹⁾ Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan, Kementerian PUPR, Bandung, Indonesia, ²⁾ Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia)</p> <p><i>Determining Bridge Dynamic Amplification Factor Based on Bridge Weigh-In-Motion Measurements</i></p> <p>Jurnal Jalan-Jembatan Vol. 40 No.2 July-Desember 2023, pp. 135-148</p> <p><i>Vehicle loading on bridges involves dynamic loads, exhibiting distinct behavior from static loads. Dynamic loads can lead to the phenomenon of dynamic load amplification, potentially increasing the effects of the static weight of vehicles on the bridge. Addressing these effects is crucial during bridge design to ensure safety. The Dynamic Amplification Factor (DAF) is employed in bridge design as a multiplier for the live load standard to account for these effects. This study aims to assess the DAF on two Bridge Weigh-in-Motion (B-WIM) systems in Indonesia: Pawiro Baru Bridge (ID-001) with an 18 m in span and Kaligawe Bridge (ID-004) with a 30 m in span. The methodology involves analyzing the bridge's structural response to passing vehicles using strain transducer sensors in the B-WIM system to calculate the DAF. Results indicate that the average DAF for light vehicles (GVW<25 ton) is 1.19 for ID-001 and 1.19 for ID-004. For heavy vehicles (GVW>=25 ton), it's 1.10 for ID-001 and 1.09 for ID-004. The analysis reveals a consistent correlation between DAF and GVW, with heavier vehicles yielding lower DAF values. This research suggests to a proposed DAF model as a function of GVW, which proved to be more efficient and accurate based on actual measurements. The model presents the potential to enhance the efficiency of bridge design. It generally yields lower DAF values compared to those stated in SNI 1725:2016, aiming to align design standards more closely with the actual dynamic behaviour of typical bridge types under varying vehicle loads.</i></p> <p><i>Keywords: bridge, dynamic amplification factor (DAF), Bridge Weigh-in-Motion (B-WIM), bridge design, gross vehicle weight (GVW)</i></p>
--	--