

PROSIDING KoNTeKS 8

**Kota Bandung
Tahun 2014**

**Volume 2 : Transportasi - Geoteknik
Material - Sumber Daya Air**

Peran Rekayasa Sipil dalam Pembangunan Infrastruktur Perkotaan Berkelanjutan
Untuk Mendukung Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia

Diselenggarakan oleh:

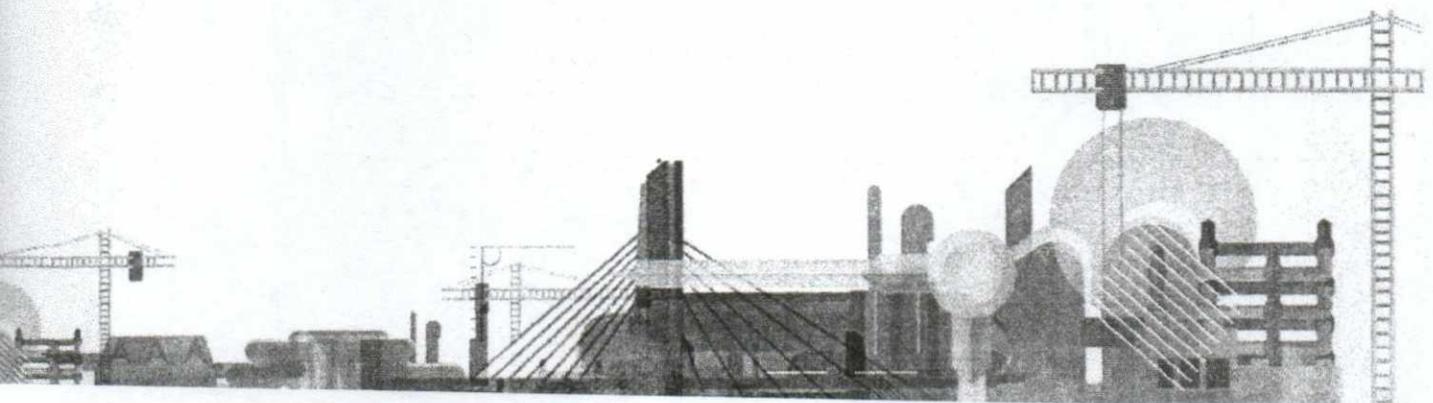


PROSIDING KONTEKS 8

**Peran Rekayasa Sipil dalam Pembangunan Infrastruktur Perkotaan Berkelanjutan
Untuk Mendukung Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia**

**Volume 2 : Transportasi - Geoteknik
Material - Sumber Daya Air**

**Bandung
Tahun 2014**



**Buku Prosiding Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) ke-8
-Peran Rekayasa Sipil dalam Pembangunan Infrastruktur Perkotaan Berkelanjutan
Untuk Mendukung Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia“**

Buku Prosiding Volume 2, Cetakan Pertama, 16 Oktober 2014

ISBN 978-602-71432-1-0

Buku ini resmi diterbitkan oleh Jurusan Teknik Sipil - Institut Teknologi Nasional Bandung
atas kerja sama dengan konsorsium Perguruan Tinggi:
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Universitas Trisakti - Universitas Pelita Harapan - Universitas Udayana
Universitas Sebelas Maret - Universitas Kristen Maranatha - Universitas Tarumanegara

*Dilarang menjual dan menggandakan buku prosiding ini tanpa izin
dari Konsorsium Perguruan Tinggi Penyelenggara KoNTekS*

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Daftar Isi.....	ii
Kata Pengantar.....	viii
Kata Sambutan Ketua Panitia KoNTekS 8	ix
Kata Sambutan Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta	x
Kata Sambutan Rektor ItenasBandung	xi
KELOMPOK PEMINATAN TRANSPORTASI	hal.
MENENTUKAN PARAMETER FAKTOR PENYESUAIAN KECEPATAN KENDARAAN PADA MASA REKONSTRUKSI JALAN <i>Dewa Ketut SudarsanaHarnen Sulistio, Achmad Wicaksono dan Ludfi Djakfar</i>	TR – 1
RELOKASI FASILITAS PARKIR PADA BADAN JALAN UNTUK MEMPERTAHANKAN KAPASITAS SUATU JALAN (STUDI KASUS: JL. KEPATIHAN DAN JL. DALEM KAUM, KOTA BANDUNG) <i>Melly Permata Sary dan Angga Marditama Sultan Sufanir</i>	TR – 7
PEMODELAN PEMBANGUNAN JALAN KABUPATEN BERDASARKAN KONDISI EKONOMI <i>A.R. Indra Tjahjani</i>	TR – 13
PERANCANGAN WESEL EMPLASEMEN DAN PENENTUAN TRASE JALAN REL BERBASIS CAD DAN GIS <i>Iskandar Muda Purwaamijaya</i>	TR – 21
STUDI PEMODELAN SEBARAN PERGERAKAN KOMODITAS SEBAGAI IDENTIFIKASI POTENSI KEBUTUHAN INFRASTRUKTUR TRANSPORTASI BARANG <i>Juang Akbardin</i>	TR – 29
PEMODELAN PEMILIHAN ANTARA MOBIL PRIBADI PARKIR INAP DAN TAKSI PADA BANDARA INTERNATIONAL MINANGKABAU DENGAN TEKNIK STATED PREFERENCE <i>Titi Kurniatidan Abdurrahman Fasha</i>	TR – 46
THE INFLUENCE OF THE DRIVER'S HABIT WHILE USING CELLPHONE TO THE TRAFFIC ACCIDENT ON SOME ROAD AT PEKANBARU CITY <i>Abd. Kudus Zaini</i>	TR – 55
ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL PENGOPERASIAN ANGKUTAN PEMADU MODA DI BANDARA ADISUCIPTO YOGYAKARTA <i>I Wayan Suwedadan Eka Tamar Agustini</i>	TR – 64
KONSISTENSI DMF, JMF DAN TRIAL MIX AC-BC PADA JALAN KRUENG GEUKEH - BEUREUNGHANG KAB. ACEH UTARA <i>Herman Fithra</i>	TR – 73

CORDON PRICING BAGI PENGGUNA MOBIL PRIBADI DENGAN VARIASI NILAI KECEPATAN AKTUAL (STUDI KASUS DI RUAS JALAN M.T. HARYONO, PURWOKERTO) <i>Gito Sugiyanto, Nursyamsu Hidayat dan Paulus Setyo Nugroho</i>	TR – 82
NILAI KEMAUAN MEMBAYAR UNTUK MENGURANGI RISIKO KECELAKAAN LALULINTAS MOBIL PENUMPANG MENGGUNAKAN MODEL UTILITAS <i>Dwi Prasetyanto Sudiatmonodan Elkhasnet</i>	TR – 90
EVALUASI ARUS KECEPATAN LALU LINTAS RUAS JALAN TANAH ABANG <i>Riani Adella Affandi dan Budi Hartanto Susilo</i>	TR – 98
EFEKTIVITAS PERPARKIRAN DI GEDUNG LOGIN MEGASTORE JL. ABC BANDUNG <i>Chandra Krama Putradan Budi Hartanto Susilo</i>	TR – 108
STUDI KARAKTERISTIK BIAYA PERJALANAN ANGKUTAN BARANG DI PROVINSI SULAWESI SELATAN <i>Hakzah, Lawalenna Samang, Muhammad Isran Ramli dan Rudy Djamiluddin</i>	TR (T) - 1
ANALISIS SIKLUS MENGENAL PENGENDARA SEPEDA MOTOR PADA RUAS JALAN PERKOTAAN DI KOTA MAKASSAR <i>Muhammad Arafah, Mary Selintung, Muhammad Isran Ramli, dan Sumarni Hamid Aly</i>	TR – 118
STUDI KARAKTERISTIK PERJALANAN BERBELANJA KE PASAR TRADISIONAL DI KOTA MAKASSAR <i>Mubassirang Pasra, M. Saleh Pallu, Muhammad Isran Ramli, dan Sakti Adji Adisasmita</i>	TR (T) - 7
PENGARUH PENGGUNAAN MINYAK PELUMAS BEKAS PADA BETON ASPAL YANG TERENDAM AIR LAUT DAN AIR HUJAN <i>JF. Soandrijanie L</i>	TR – 126
ANALISA KOMPARATIF DESAIN PERKERASAN LENTUR MENGGUNAKAN METODE AASHTO DENGAN BINAMARGA 2013 <i>Fadly Ibrahim, Johan Halik dan Andi Alifuddin</i>	TR – 135
POTENSI PENERAPAN ANGKUTAN UMUM PERKOTAAN PA BAYAR DI YOGYAKARTA <i>Imam Basuki dan Benidiktus Susanto</i>	TR – 141
EVALUASI KINERJA PELAKSANAAN PROYEK JALAN DAN JEMBATAN DI WILAYAH INDONESIA TIMUR <i>Latupeirissa Josefina Ernestine dan Jonie Tanijaya</i>	TR – 148
PERILAKU PENGENDARA SEPEDA MOTOR DI KOTA YOGYAKARTA <i>Benidiktus Susanto dan Irfan H. Purba</i>	TR – 157
PERENCANAAN MODEL FISIK PERISTIWA GERUSAN DI BAHU JALAN RAYA <i>Sanidhya Nika Purnomo dan Wahyu Widiyanto</i>	TR – 163
ANALISIS BANGKITAN PERGERAKAN OLEH PEKERJA MENUJU TEMPAT KERJA <i>Heriadi, Renni Anggraini dan Cut Mutiawati</i>	TR – 172
PERBAIKAN TATA KELOLA ANGKUTAN UMUM PERKOTAAN TRANS JOGJA <i>Imam Basuki</i>	TR – 180
ANALISIS DAMPAK LALU LINTAS PEMBANGUNAN KONDOTEL ADHIKAPURA DI JALAN SUNSET ROAD, PROVINSI BALI <i>Putu Alit Suthanaya</i>	TR – 187
MODEL PANJANG JARAK PERJALANAN KENDARAAN RINGAN DI KOTA MAKASSAR <i>Muhammad Isran Ramli dan Achmad Irfan Nur</i>	TR – 196

PENGARUH PENAMBAHAN KARET BAN DALAM BEKAS SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP SIFAT MARSHALL HRA (HOT ROLLED ASPHALT) <i>Bintang Salempang Lololaen dan P. Eliza Purnamasari</i>	TR - 204
EVALUASI KERUSAKAN JALAN(STUDI KASUS DI JL. DR WAHIDIN- KEBON AGUNG, SLEMAN DIY) <i>Hendrick Amsal H. Simangunsong dan P. Eliza Purnamasari</i>	TR - 212
STUDI TINGKAT KEKUATAN BUNYI KENDARAANANGKUTAN UMUM MIKROLET DI KOTA MAKASSAR <i>Muralia Hustim, Muhammad Isran Ramli dan Nurul Husna</i>	TR - 221
STUDI MODEL EMISI KENDARAAN PENUMPANGBERBASIS EKSPERIMENTAL LAPANGAN <i>Sumarni Hamid Aly, Muhammad Isran Ramli, dan Muralia Hustim</i>	TR - 228
KONSISTENSI KRITERIA UTAMA PADA PEMILIHAN PROYEK KERJASAMA PEMERINTAH DENGAN BADAN USAHA DI BIDANG PERKERETAAPIAN INDONESIA <i>Herman, Wimpy Santosa dan Ade Sjafruddin</i>	TR - 235
KELOMPOK PEMINATAN GEOTEKNIK	hal.
BIDANG LONGSOR DATAR VS BIDANG LONGSOR LINGKARAN SEBAGAI PENDEKATAN DALAM PERENCANAAN PERKUATAN LERENG <i>Rina Yuliet</i>	G - 1
BAMBOO-GEOTEXTILE COMPOSITE REINFORCED FOUNDATION BEDS <i>AnwarKhatib</i>	G - 9
STUDI PERBANDINGAN BEBERAPA RUMUS EMPIRIS INDEKS KOMPRESI (CC) <i>Terta Nugrahanto, Niken Silmi Surjandari dan Amirotul MHM</i>	G - 19
STUDI PERBANDINGAN BEBERAPA RUMUS EMPIRIS PARAMETER KUAT GESER DARI NILAI N-SPT <i>Firman Nugraha, Niken Silmi Surjandari dan Amirotul MHM</i>	G - 28
KORELASI NILAI CPT DAN SPT PADA LOKASI RING ROAD UTARA YOGYAKARTA <i>Sumiyati Gunawan</i>	G - 36
POTENSI LONGSOR BERDASARKAN HUJAN BULANAN MAKSIMUM DI DESA SUMBERSARI DAS TIRTOMOYO WONOGIRI <i>Heny Pratiwi, Niken Silmi Surjandari, Noegroho Djarwanti dan Rintis Hadiani</i>	G - 46
PENGENDALIAN PEMBUATAN CONTOH TANAH YANG DIPADATKAN DI LABORATORIUM UNTUK MENDAPATKAN KADAR AIR DAN BERAT ISI KERING SESUAI YANG DITARGETKAN <i>Aniek Prihatiningsih, Gregorius Sandjaja Sentosa dan Djunaidi Kosasih</i>	G - 57
STABILITAS LERENG DI DAS TIRTOMOYO WONOGIRI AKIBAT HUJAN 2 HARI BERURUTAN (Studi Kasus Desa Pagah, Hargantoro, Wonogiri) <i>Janu Widayatno, Niken Silmi Surjandari, Noegroho Djarwanti dan Rr. Rintis Hadiyahani</i>	G - 66
STUDI PENGARUH CAMPURAN GARAM DAN KAPUR PADA STABILISASI TANAH LEMPUNG KELANAUAN <i>Febry Mandasari dan Sri Wulandari</i>	G - 72
STUDI PENGARUH NILAI CBR TANAH LEMPUNG YANG DICAMPUR GARAM DAPUR (NACL) <i>Irwan Lie Keng Wong</i>	G - 80

EFEK RASIO KAPUR-ABU AMPAS TEBU PADA KUAT TEKAN BEBAS TANAH EKSPANSIF	G - 89
<i>John Tri Hatmoko dan Hendra Suryadharma</i>	
PENGARUH FILTRASI AIR PADA TANAH GAMBUT YANG DISTABILISASI DENGAN CAMPURAN KAPUR+ABU SEKAM PADI	G - 96
<i>Yulianto, F.E., Ma'aruf, A.M dan Mochtar, N.E</i>	
PENGARUH PENAMBAHAN SERAT SABUT KELAPA TERHADAP NILAI CBR SUBGRADE JALAN PADA TANAH LEMPUNG	G - 103
<i>Andrianidan Eli Hermanto Gulto</i>	
STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK REMAH KARET TERHADAP NILAI CBR TANAH DASAR (SUBGRADE) PADA TANAH LEMPUNG	G - 109
<i>Gerald, C., Kirman dan Amelia M.</i>	
ANALISIS PERBAIKAN DAYA DUKUNG APRON TERMINAL 3 BANDARA SUKARNO-HATTA DENGAN METODA CONTROLLED MODULUS COLOUMN	G - 117
<i>Ruwaida Zayadi dan Lukman Pradan</i>	
PEMANFAATAN LIMBAH ABU TERBANG PLTU MPANAU SEBAGAI BAHAN STABILISASI TANAH LEMPUNG	G - 125
<i>Irdhiani dan Sriyati Ramadhani</i>	
PENGGUNAAN CAMPURAN ABU SEKAM PADI DAN SEMEN PORTLAND UNTUK MENINGKATKAN NILAI CBR TANAH LANAU	G - 134
<i>Sigit Dwi Prasetyo dan Sri Wulandari</i>	
 KELOMPOK PEMINATAN MATERIAL	 hal.
METODE RETROFIT DENGAN WIRE MESH DAN SCC UNTUK PENINGKATAN KEKUATAN LENTUR BALOK BETON BERTULANG	MAT - 1
<i>A. Arwin Amiruddin</i>	
PERILAKU MEKANIKA DAN SAMBUNGAN KAYU KELAPA (GLUGU) LAMINASI	MAT - 7
<i>IGL Bagus Eratodi, Andreas Triwiyono dan Nor Intang</i>	
KUAT TEKAN BETON YANG MENGGUNAKAN ABU TERBANG SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN DAN AGREGAT KASAR BATU KAPUR KRISTALIN	MAT - 16
<i>I Made Alit Karyawan Salain, I Nyoman Sutarja dan A. A. Made Eryantha</i>	
PEMANFAATAN ABU SISA PEMBAKARAN BATUBARA BERUPA BOTTOM ASH TERHADAP KUAT TEKAN BETON MUTU K-400 Kg/Cm²	MAT - 20
<i>Harmiyati</i>	
PERBANDINGAN ANTARA PENGARUH VARIASI SUBSTITUSI ABU CANGKANG KERANG DAN ABU CANGKANG KELAPA SAWIT 10-30% TERHADAP WAKTU IKAT SEMEN DAN KUAT TEKAN BETON	MAT - 35
<i>Nursyamsi dan Rahmadsyah Yazid Putra</i>	
REKAYASA MATERIAL FLY-ASH DENGAN METODE REFLUX SEBAGAI CEMENTITIOUS UNGGUL DAN RAMAH LINGKUNGAN	MAT - 43
<i>Erwin Rommel, Dini Kurniawati dan Saiful Ansori</i>	
PENGARUH PENGGUNAAN SOLID MATERIAL ABU TERBANG DAN ABU SEKAM PADA KUAT TEKAN BETON GEOPOLIMER	MAT - 52
<i>Angelina Eva Lianasari, Anggun Tri Atmajayanti, Bernadus Henri Efendi dan Nico Parulian Sitindaon</i>	

STUDI PENELITIAN PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK ATK & ANTI STRIPPING AGENT TERHADAP NILAI STABILITAS & DURABILITAS PADA CAMPURAN AC-WC YANG TAHAN TERHADAP RENDAMAN AIR <i>Feliks P. dan Amelia M.</i>	MAT – 59
PERBANDINGAN PENGGUNAAN ZEOLIT ALAM SEBAGAI FILLER PADA CAMPURAN LATASTON (HRS) DENGAN ASPAL PEN 60/70 DAN ASBUTON (BNA) BLEND 75:25 <i>Wahyu Purnomo, Latif B. Suparma, Wukirsari I. Apriadi dan Ardilson Pembuain</i>	MAT – 68
PEMBUATAN ECO BETON DARI LIMBAH AMPAS TEBU DAN TANDAN KOSONG SAWIT <i>Harmiyati</i>	MAT – 77
KAJIAN PENGGUNAAN LIMBAH ABU AMPAS TEBU SEBAGAI FILLER PENGGANTI TERHADAP NILAI STRUKTUR DAN CAMPURAN SUPERPAVEPERMEABILITAS <i>Miftahul Fauziah dan Fauzan Ranski</i>	MAT – 87
KAJIAN SPENT CATALYST RCC-15 SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI PARSIAL SEMEN PADA PAPERCRETE <i>Ridha Aulia dan Bernardinus Herbudiman</i>	MAT - 95
STUDI KELAYAKAN PENGGUNAAN LIMBAH BAN SEBAGAI TULANGAN BETON <i>Agus Maryoto</i>	MAT – 104
PENGARUH PLASTIK POLYETHYLENE PEREPHTALATE PADA HRS-WC <i>JF Soandrijanie L dan Leo Pandu Triantoro</i>	MAT – 110
PENGARUH NANOSILIKA TERHADAP PENGEMBANGAN KEKUATAN PADA HIGH PERFORMANCE CONCRETE <i>Jonbi</i>	MAT – 118
PERILAKU BALOK PROFIL KANAL (C) FERRO FOAM CONCRETE AKIBAT BEBAN LENTUR <i>Mochammad Afifuddin dan Abdullah</i>	MAT – 125
PEMANFAATAN ABU DASAR (BOTTOM ASH) SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI PASIR PADA BETON MUTU NORMAL <i>Surya Pradita, Zulfikar Djauhari dan Alex Kurniawandy</i>	MAT – 132
PEMBUATAN LANTAI RUMAH BERBASIS SEMEN (UBIN) SEBAGAI BAHAN BANGUNAN HIJAU (GREEN BUILDING MATERIAL) BERSERAT SABUT KELAPA DENGAN TEKNIK BASAH DAN TEKNIK PRESS <i>Harianto Hardjasaputra, Phillo Putra Guntur, Gino Pranata, Jack Widjajakusuma, Sunnie Rahardja dan Denny Iskandar</i>	MAT – 140
KAJIAN EKSPERIMENTAL BETON RIGAN DENGAN TAMBAHAN ADMIXTURE DAN KAPUR <i>Rahmi Karolina, Syahriza dan M. Agung Putra</i>	MAT – 147
KEKUATAN TEKAN DAN LENTUR SAMBUNGAN BAUT, PASAK BAMBU DAN PAKU BATANG LAMINATED VENEER LUMBER (LVL) KAYU SENGON <i>Achmad Basuki dan Sholihin As'ad</i>	MAT – 152
KELOMPOK PEMINATAN SUMBER DAYA AIR	hal.
STUDI EKSPERIMENTAL POROSITAS MATERIAL DASAR SUNGAI <i>Jazaul Ikhsan</i>	SDA – 1

DETEKSI KERENTANAN AIR TANAH PADA PERTAMBANGAN NIKEL KABUPATEN MOROWALI <i>Andi Rusdin, Zeffitni, Yassir Arafat</i>	SDA – 9
REALOKASI AIR IRIGASI BENDUNG PENGASIH DI KULONPROGO <i>Bambang Sulistiono dan Anggi Hermawan</i>	SDA – 15
AN EVALUATION OF HYDRAULICS CONDITION IN PROGO RIVERS POST ERUPTION 2010 OF MOUNT MERAPI <i>Puji Harsanto</i>	SDA – 20
ANALISIS SEBARAN EROSI LAHAN DAN UPAYA KONSERVASI DAS DENGAN SISTEM VETIVER <i>Azmeri</i>	SDA – 26
ANALISA DROUGHT UNTUK PEMENUHAN KEBUTUHAN AIR DOMESTIK 2020 DI PULAU BENGKALIS <i>Sayed Iskandar Muda</i>	SDA – 36
KAJIAN KOEFISIEN LIMPASAN PERMUKAAN PADA SISTEM DRAINASE KAWASAN KAMPUS USU MEDAN <i>Ivan Indrawan</i>	SDA – 43
EVALUASI KEANDALAN MODEL PREDIKSI DEBIT INFLOW WADUK AKIBAT PERUBAHAN IKLIM BERBASIS STATISTICAL LEARNING <i>Gusfan Halik</i>	SDA – 50
KAJIAN POTENSI SUNGAI UNDA UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN AIR MINUM SARBAGIKU (DENPASAR, BADUNG, GIANYAR, KLUNGKUNG) <i>I Putu Gustave Suryantara Pariartha</i>	SDA – 60
PERMASALAHAN HIDRAULIK TEMPAT WUDHU PADA MASJID-MASJID DI KOTA PURWOKERTO <i>Wahyu Widiyanto dan Sanidhya Nika Purnomo</i>	SDA – 68
MUKA AIR TANAH PERMUKAAN DI WILAYAH KECAMATAN SUKAJADI KELURAHAN SUKAWARNA RW 03 DAN RW 04 <i>Ginardy Husada</i>	SDA – 76
ANALISIS TERHADAP PERUBAHAN TINGKAT KERAGAMAN BUTIRAN MATERIAL DASAR SUNGAI (STUDI KASUS TERHADAP ANAK-ANAK SUNGAI JANGKOK DI PULAU LOMBOK) <i>Yusron Saadi dan IB Giri Putra dan Agus Suroso</i>	SDA – 87
ANALISIS BUTIRAN SEDIMEN PADA SUNGAI JANGKOK DAN TEMBIRAS HILIR <i>I.B Giri Putra, Yusron Saadidan Agus Suroso</i>	SDA (T) - 1
PENGARUH DEBIT TERHADAP PERGERAKAN SEDIMEN DASAR SUNGAI PALU <i>Petra R. Kalawawo</i>	SDA – 95
PEMANFAATAN LIMBAH KARET PADA “DOUBLE Z ARMOUR” UNTUK SUBMERGED BREAKWATER <i>Gun Gun Gunawan dan Yessi Nirwana Kurniadi</i>	SDA – 101
EVALUASI KINERJA IRIGASI DARI ASPEK KONSISTENSI EFISIENSI IRIGASI PADA DAERAH IRIGASI PANDRAH. BIREUEN, ACEH <i>Maimun Rizalihadi, Amir Fauzi dan Reza Tanzil</i>	SDA – 108
PENGARUH PERUBAHAN IKLIM TERHADAP KETERSEDIAAN SUMBER DAYA AIR DI PULAU LOMBOK <i>Muh. Bagus Budiarto, Humairo Saidah dan Lilik Hanifah</i>	SDA – 117

Kata Pengantar

Dunia rancang bangun dan pengelolaan infrastruktur di Indonesia menghadapi tantangan yang semakin kompleks. Hal ini dikarenakan tingkat kebutuhan akan infrastruktur yang menunjang perkembangan Indonesia semakin besar seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan peningkatan pemenuhan kebutuhan hidup. Perkembangan yang pesat muncul pada basis-basis wilayah perkotaan, sehingga penanganan wilayah perkotaan khususnya dalam hal penyediaan infrastruktur yang terus berkelanjutan sangat diperlukan untuk menunjang segala bentuk kegiatan di perkotaan yang tidak akan pernah berhenti.

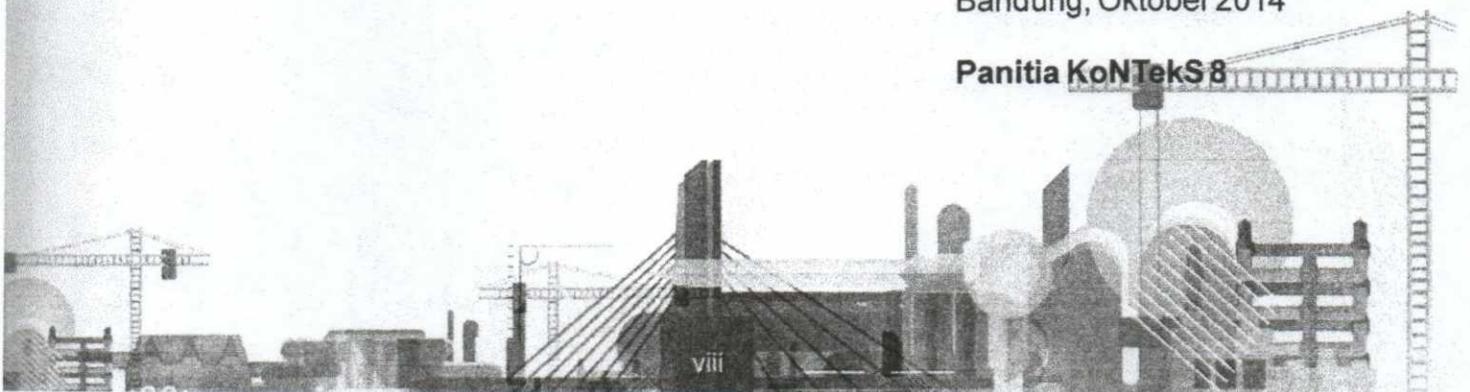
Untuk menghadapi permasalahan dunia infrastruktur perkotaan, baik dalam tahap pra-pembangunan (studi dan perencanaan), tahap pembangunan, maupun tahap pasca pembangunan yang sering disebut dengan tahap operasional dan pemeliharaan, maka dunia akademisi khususnya bidang ke-teknik sipil-an dirasa perlu untuk menyelenggarakan sebuah kegiatan saling bertukar pikiran dan informasi antara pihak-pihak yang terlibat dalam dunia teknik sipil. Kegiatan yang dilaksanakan adalah Konferensi Nasional Teknik Sipil ke 8 dengan tema **PERAN REKAYASA SIPIL DALAM PEMBANGUNAN INFRASTRUKTUR PERKOTAAN BERKELANJUTAN UNTUK Mendukung Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia** yang diselenggarakan di Kota Bandung atas kerja antar perguruan tinggi yaitu Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Universitas Trisakti, Universitas Pelita Harapan, Universitas Udayana, Universitas Sebelas Maret, Universitas Kristen Maranatha, Universitas Tarumanegara dan Institut Teknologi Nasional sebagai tuan rumah kegiatan. Konferensi Nasional Teknik Sipil ke 8 secara umum dimaksudkan untuk menyediakan wadah saling tukar menukar informasi antar akademisi, praktisi dan mahasiswa bidang teknik sipil mengenai perkembangan ilmu dan teknologi infrastruktur, dan dengan tujuan memberikan masukan bagi pemangku kepentingan dalam meningkatkan kualitas infrastruktur perkotaan berkelanjutan.

Besar harapan kita semua, bahwa acara ini diharapkan dapat menjadi jembatan komunikasi dan informasi, serta dapat turut membantu berbagai pihak dalam mengatasi solusi dari permasalahan infrastruktur perkotaan di Indonesia. Dalam buku prosiding ini telah disusun seluruh hal yang berkaitan dengan infrastruktur perkotaan, sehingga di masa yang akan datang buku ini dapat berguna untuk membantu menemukan solusi dan mungkin dapat memunculkan ide-ide konstruktif yang baru mengenai masalah infrastruktur perkotaan.

Akhir kata, semoga acara konferensi ini dapat terus berlangsung untuk menjaga silaturahmi bagi kita semua.

Bandung, Oktober 2014

Panitia KoNTekS 8



Kata Sambutan

Ketua Panitia KoNTekS 8
Hazairin, Ir., M.T.

Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) merupakan pertemuan ilmiah tahunan para pakar, praktisi, perencana, pelaksana, serta akademisi bidang Teknik Sipil. Konferensi ini merupakan wahana saling berbagi dan bertukar pikiran antar sesama peserta tentang pencapaian serta perkembangan terbaru bidang Teknik Sipil melalui serangkaian presentasi dan diskusi yang menarik.

KoNTekS yang pertama dan kedua diselenggarakan pada Tahun 2007 dan 2008 di Universitas Atma Jaya Yogyakarta (UAJY). Untuk kemudian selanjutnya **KoNTekS** diselenggarakan di Universitas Pelita Harapan Jakarta pada Tahun 2009, Universitas Udayana Bali pada Tahun 2010, Universitas Sumatera Utara Medan pada Tahun 2011, Universitas Trisakti Jakarta pada Tahun 2012, dan Universitas Sebelas Maret Solo pada tahun lalu, Tahun 2013.

Pada Tahun 2014, penyelenggaraan **KoNTekS yang ke-8** diselenggarakan di Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung, berkonsorsium dengan Universitas Atma Jaya Yogyakarta (UAJY), Universitas Pelita Harapan (UPH) Jakarta, Universitas Udayana (Unud) Bali, Universitas Trisakti Jakarta, Universitas Tarumanagara (Untar) Jakarta, Universitas Sebelas Maret (UNS) Solo, dan Universitas Kristen Maranatha (UKM) Bandung. Pada konferensi kali ini tema yang diusung adalah Peran Rekayasa sipil Dalam Pembangunan Infrastruktur Perkotaan berkelanjutan Untuk Mendukung Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia.

Tema ini kami anggap perlu untuk diusung sejalan dengan Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional 2005-2025 dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah 2010-2014 menyatakan bahwa Indonesia yang maju dan mandiri dapat dilakukan antara lain melalui ketersediaan infrastruktur yang memadai.

Pada Penyelenggaraan **KoNTekS8** kali ini kami mengundang 3 pembicara tamu dan 163 Pemakalah. Pada tahap awal abstrak yang masuk ke panitia berjumlah 241 abstrak makalah dan yang dinyatakan diterima untuk dipresentasikan berjumlah 238 makalah namun sampai dengan batas waktu pemasukkan makalah penuh hanya 167 pemakalah yang memasukan makalah penuhnya. Ke 167 makalah terdistribusi pada Bidang Keahlian Infrastruktur dan Lingkungan masing-masing 3 Makalah, Bidang Keahlian Struktur 39 Makalah, Bidang Keahlian Manajemen dan Rekayasa Konstruksi 36 makalah, Bidang Keahlian Transportasi 31 makalah, Bidang Keahlian Material 20 Makalah, Bidang keahlian Geoteknik 17 Makalah, dan Bidang Keahlian Sumber Daya Air 18 Makalah. Pemakalah yang berpartisipasi pada konferensi ini berasal dari Akademisi, Peneliti, Praktisi, Pegawai Negeri, Pegawai Instansi/lembaga terkait serta Mahasiswa.

Akhirnya kami panitia **KoNTekS8** mengucapkan Terima Kasih Kepada Universitas Atma Jaya Yogyakarta (UAJY), Universitas Pelita Harapan (UPH) Jakarta, Universitas Udayana (Unud) Bali, Universitas Trisakti Jakarta, Universitas Tarumanagara (Untar) Jakarta, Universitas Sebelas Maret (UNS) Solo, dan Universitas Kristen Maranatha (UKM) Bandung. Serta Pihak Sponsor (PT Adhimix Precast, Bank BNI 46 .PT Citra Retrojita Pratama, PT Nasuma Putra dan PT. Indocement Tunggul Perkasa Tbk. atas pertisipasinya ini dan tidak lupa kami juga minta permohonan maaf atas kesalahan kami baik lisan maupun tindakan sejak awal sampai dengan penyelenggaraan konferensi terselenggara.

Bandung, Oktober 2014

Ketua Panitia KoNTekS 8



Kata Sambutan

Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Johanes Januar Sudjati, M.T.

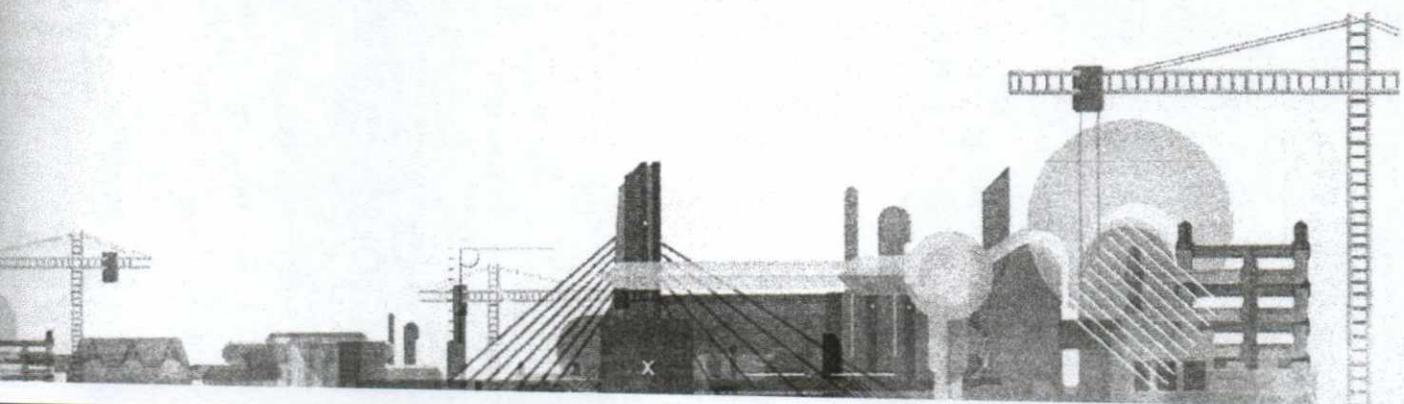
Segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas segala kasih karunia-Nya maka Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) kembali dapat diselenggarakan pada tahun ini dengan tema Peran Rekayasa Sipil dalam Pembangunan Infrastruktur Perkotaan Berkelanjutan dalam Mendukung Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia. KoNTekS 8 ini dilaksanakan sebagai hasil kerja sama dari 8 perguruan tinggi yaitu: Institut Teknologi Nasional selaku tuan rumah, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Universitas Pelita Harapan, Universitas Udayana, Universitas Trisakti, Universitas Sebelas Maret, Universitas Kristen Maranatha dan Universitas Tarumanagara.

Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) merupakan acara ilmiah teknik sipil berkala yang digagas oleh Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan telah dilaksanakan setiap tahunnya sejak tahun 2007. Sejak tahun 2009, Universitas Atma Jaya Yogyakarta memberikan kesempatan bagi perguruan tinggi lain untuk bermitra menjadi tuan rumah penyelenggara KoNTekS. Melalui konferensi ini para peserta dapat berkumpul dan saling bertukar informasi hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan. Materi yang disampaikan oleh para pembicara diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang teknik sipil.

Ucapan terima kasih dan penghargaan kami sampaikan kepada panitia pelaksana dari Institut Teknologi Nasional yang telah bekerja dengan baik, serta para perguruan tinggi mitra penyelenggara KoNTekS, para pembicara, anggota komite ilmiah, pihak sponsor dan semua pihak yang telah bekerja dan memberikan kontribusinya bagi penyelenggaraan KoNTekS 8 ini. Kami ucapkan selamat mengikuti konferensi dan sampai bertemu lagi pada pelaksanaan KoNTekS di tahun mendatang.

Yogyakarta, 18 September 2014

**Ketua Program Studi
Teknik Sipil - UAJY**



Kata Sambutan

Rektor Institut Teknologi Nasional Bandung

Dr. Imam Aschuri, Ir., M.T.

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Salam Sejahtera dan Bahagia untuk kita semua

Terlebih dahulu marilah kita awali acara ini dengan memanjatkan pujian kita kepada ALLAH SWT sebagai ungkapan rasa syukur karena hari ini kita masih diberi karunia dan anugerahNya, sehingga kita dapat menghadiri dan berpartisipasi aktif dalam Konferensi Nasional Teknik Sipil ke-8 pada hari ini di Balai Dayang Sumbi Itenas dalam keadaan sehat walafiat.

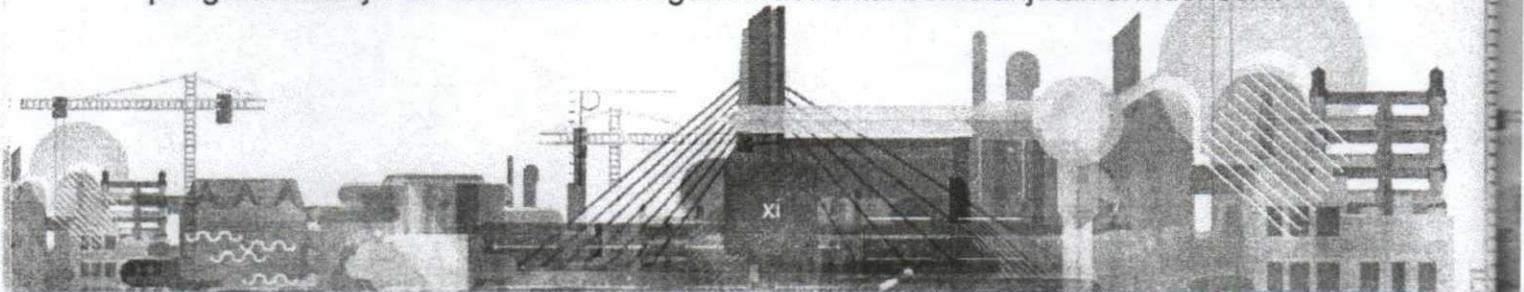
Saya menyambut baik penyelenggaraan konferensi ini sebagai salah satu wujud nyata dari upaya bersama, antara akademisi dan praktisi untuk terus mencari solusi dari permasalahan-permasalahan bidang konstruksi dalam pembangunan infrastruktur untuk mempercepat pembangunan ekonomi bangsa dan negara yang kita cintai ini.

Tema yang diangkat dalam Konferensi Nasional Teknik Sipil 8 adalah Peran Rekayasa Sipil dalam Pembangunan Infrastruktur Perkotaan Berkelanjutan untuk Mendukung Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia. Tema ini sangat penting dan strategis untuk kita diskusikan dan rumuskan bersama sebagai sumbangsih kita semua dalam meningkatkan daya saing bangsa sesuai Visi Indonesia 2045.

"Visi Indonesia 2045" telah dirilis dalam Master Plan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI). Dalam visi tersebut, diproyeksikan bahwa pada tahun 2025 Indonesia akan menjadi negara maju dan sejahtera dengan meraih peringkat 12 besar dunia dan 8 besar dunia pada tahun 2045 melalui pertumbuhan ekonomi tinggi yang inklusif dan berkelanjutan.

Salah satu faktor yang memainkan peranan penting dalam pembangunan ekonomi terutama di negara sedang berkembang seperti Indonesia adalah infrastruktur. Namun demikian untuk mewujudkan pembangunan wilayah perkotaan yang berkelanjutan dibutuhkan infrastruktur yang mendukung tidak hanya untuk kepentingan ekonomi saja tetapi juga mendukung sistem sosial budaya dan sistem ekologi secara terpadu.

Kita semua menyadari bahwa tantangan dan permasalahan yang kita hadapi ke depan untuk pembangunan infrastruktur perkotaan, sungguh jauh lebih berat dan rumit, apalagi ke depan dengan semakin dekatnya pembentukan komunitas ekonomi ASEAN 2015. Jika tidak segera membenahi kebijakan perencanaan pembangunan infrastruktur berkelanjutan baik dari segi ekonomi, social dan lingkungan, maka dampaknya jelas ke daya saing bangsa, sehingga jangan heran kalau negara kita akan dibanjiri barang-barang import dan kita hanya sebagai user dan penonton. Untuk itu, kita sebagai akademisi harus berperan aktif dan membantu untuk memberikan masukan-masukan yang strategis, kreatif dan inovatif bagi pengambil kebijakan dalam membangun infrastruktur berkelanjutan di Indonesia.



Kata Sambutan

Rektor Institut Teknologi Nasional Bandung

Dr. Imam Aschuri, Ir., M.T.

Selain itu, menurut Wakil Menteri Kementrian Pekerjaan umum bahwa tantangan lain yang dihadapi dalam pembangunan infrastruktur di Indonesia tidak dapat terlepas dari realitas penyebaran penduduk dan urbanisasi, luas wilayah maupun kondisi geografis kepulauan yang ada. Pulau Jawa yang mencakup 7,2 persen dari luas wilayah Indonesia dihuni 58,6 persen penduduk, sementara Kalimantan, Sulawesi dan Maluku/Papua yang luasnya 32,3 persen, 10,8 persen dan 25,0 persen dari luas wilayah Indonesia masing-masing hanya memiliki jumlah penduduk 5,6 persen, 7,3 persen dan 2,0 persen saja.

Demikian pula sebaran infrastruktur yang ada dan integrasi antara infrastruktur dan tata ruang, kalau kita lihat secara kewilayahan lebih dari 70-90 persen infrastruktur terdapat di pulau Sumatera, Jawa dan Bali yang luasnya hanya mencakup sekitar 31 persen dari seluruh wilayah Indonesia. Selain itu pula tingkat pelayanan infrastruktur yang ada juga masih banyak yang kurang memadai.

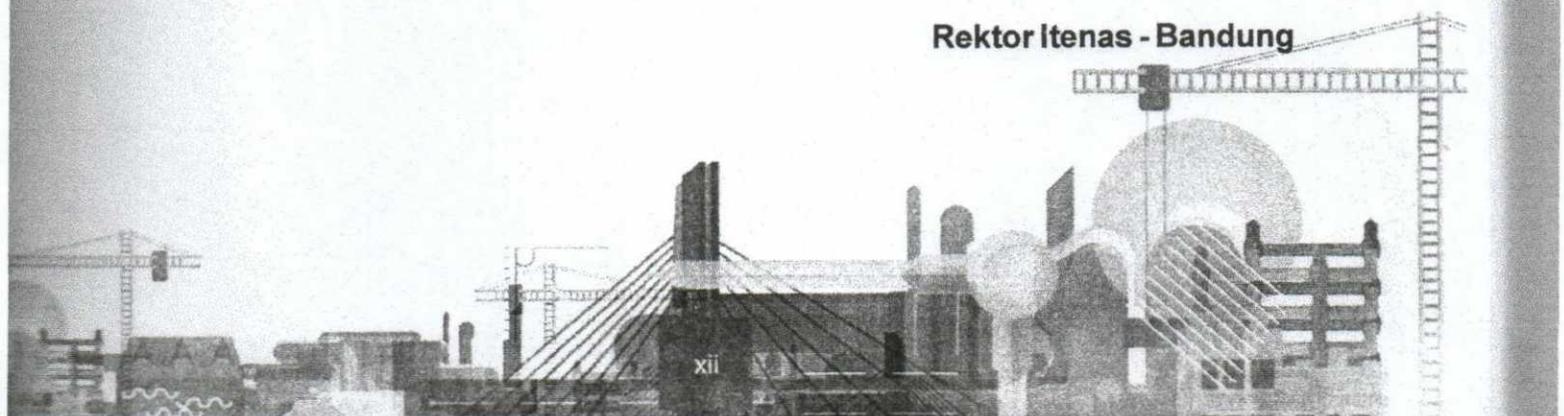
Pada akhirnya infrastruktur yang berkelanjutan merupakan prasarana pendukung pertumbuhan ekonomi sekaligus pembentuk struktur ruang wilayah harus dapat memberikan pelayanan secara efisien, aman dan nyaman. Di samping itu infrastruktur juga harus dapat memfasilitasi peningkatan produktivitas masyarakat, sehingga secara ekonomi produk-produk yang dikembangkan menjadi lebih mempunyai daya saing. Sedangkan infrastruktur sebagai unsur pembentuk struktur ruang merupakan prasyarat untuk mewujudkan Indonesia yang adil dan sejahtera, baik di wilayah yang telah berkembang, sedang berkembang maupun wilayah pengembangan baru.

Melalui upaya bersama ini, saya sangat mengharapkan, acara konferensi ini dapat menghasilkan rumusan kebijakan dan solusi-solusi yang komprehensif untuk pengembangan infrastruktur yang berkelanjutan dalam membangun kota ke depan, yang hasil tersebut dapat disampaikan kepada semua pemangku kepentingan, khususnya dibidang jasa konstruksi dengan harapan untuk mendorong peningkatan daya saing bangsa. Akhirnya perkenankan kami menyampaikan selamat mengikuti Konferensi Nasional Teknik Sipil 8 di Itenas dan semoga acara ini mendapatkan berkah dari Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih, serta memperoleh hasil sesuai dengan yang kita harapkan.
Amin Ya RabalAlamin.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Bandung, Oktober 2014

Rektor Itenas - Bandung



KONSISTENSI DMF, JMF DAN TRIAL MIX AC-BC PADA JALAN KRUENG GEUKUEH – BEUREUGHANG KABUPATEN ACEH UTARA

Herman Fithra

Dosen Jurusan Teknik Sipil, Universitas Malikussaleh, Kampus UNIMAL Reuleut – Aceh Utara,
email: hfithra@gmail.com

ABSTRAK

Jalan sebagai prasarana transportasi darat memiliki arti yang sangat strategis untuk peningkatan ekonomi. Sehingga konsistensi perancangan, pelaksanaan dan pengendalian mutu perkerasan konstruksi AC-BC pada ruas jalan adalah sangat penting. Konsistensi ini mempengaruhi kualitas perkerasan AC-BC, sehingga perlu diketahui konsistensinya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan nilai dari *design mix formula (DMF)*, *job mix formula (JMF)*, dan *trial mix (TM)*.

Pembuatan benda uji dengan variasi kadar aspal 4,5%; 5,0%; 5,5%; 6,0%; dan 6,5% dengan gradasi agregat kasar 62,73%, agregat halus 31,55%, dan *filler* 5,72% untuk memperoleh kadar aspal optimum (KAO). KAO menjadi dasar pembuatan variasi benda uji untuk DMF, JMF dan TM. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan stabilitas dan flow dari benda uji dengan menggunakan alat Marshall untuk DMF, JMF dan TM. Konsistensi dari perancangan, pelaksanaan dan pengendalian mutu perkerasan AC-BC dilihat dari parameter Marshall dan sifat volumetrik.

Diperoleh KAO sebesar 5,5% dari berat total agregat untuk benda uji DMF yang didesain di laboratorium, JMD yang diadakan di AMP pihak penyedia jasa dan hasil trial mix. Nilai density yang diperoleh dari DMF, JMF dan TM adalah 2,312 gr/cm³; 2,307 gr/cm³; 2,317 gr/cm³ nilai VMA 14,20%; 14,41%; 14,03% nilai VIM 3,827%; 4,060%; 3,642% nilai VFA 73,05%; 71,82%; 74,05% nilai stability 1367 kg, 1432 kg, 1452 kg nilai flow 5,4 mm, 5,5 mm, 5,25 mm dan MQ 252kg/mm, 260 kg/mm, 276 kg/mm.

Kata kunci :Konsistensi, DMF, JMF dan TM

1. PENDAHULUAN

Perkerasan jalan berfungsi untuk menerima dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar tanpa menimbulkan kerusakan berarti pada konstruksi jalan itu sendiri, sehingga memberikan kenyamanan kepada pengguna selama masa pelayanannya. Untuk itu dalam perancangan perlu dipertimbangkan seluruh faktor-faktor yang dapat mempengaruhi fungsi pelayanan perkerasan jalan, seperti fungsi jalan, kelas jalan, kinerja perkerasan, umur perancangan, volume lalu lintas, tanah dasar, dan lain sebagainya [4].

Namun dalam kenyataannya perkerasan jalan sering mengalami penurunan kinerja yang lebih cepat dari umur perancangan, hal ini dapat disebabkan oleh kegagalan konstruksi ataupun pemanfaatan yang menyimpang. Kegagalan konstruksi meliputi mutu pelaksanaan konstruksi perkerasan jalan yang tidak sesuai dengan spesifikasi teknik sedangkan pemanfaatan yang menyimpang adalah penggunaan yang tidak sesuai dengan kelas dan fungsinya (*overload*) [4].

Kekuatan atau daya tahan lapisan konstruksi *Asphalt Concrete Binder Course (AC-BC)* sangat ditentukan oleh kemampuan untuk merancang komposisi agregat dengan benar, pemahaman pencampuran antara agregat dan aspal di *Asphalt Mixing Plant (AMP)* serta pengendalian mutu yang kuat. Sehingga ketiga tahapan tersebut harus dapat berjalan sebagaimana mestinya, bila hal ini tidak berjalan sebagaimana yang seharusnya dapat dipastikan konstruksi jalan tersebut tidak akan berdaya tahan lama (kegagalan konstruksi) [5].

Konsistensi antara perancangan, pelaksanaan dan pengendalian mutu dalam pekerjaan konstruksi perkerasan jalan dari aspal campuran panas (*hot mix*) AC-BC mutlak dibutuhkan untuk menghasilkan campuran aspal panas AC-BC yang baik sesuai spesifikasi teknik.

Semakin tinggi konsistensi antara perancangan, pelaksanaan dan pengendalian mutu akan semakin baik konstruksi perkerasan jalan yang dihasilkan, jika kebalikannya yang terjadi maka akan menghasilkan lapisan konstruksi perkerasan jalan lemah yang mengakibatkan tidak tercapainya umur pelayanan jalan [5].

Keingintauan mengenai tingkat konsistensi antara perancangan, pelaksanaan dan pengendalian mutu dengan mengambil contoh pada proyek peningkatan jalan kabupaten Aceh Utara pada ruas jalan Krueng Geukueh - Beureughang, menjadi alasan utama peneliti untuk melakukan penelitian "Konsistensi Perancangan, pelaksanaan dan Pengendalian Mutu Perkerasan Konstruksi AC-BC pada Ruas Jalan Krueng Geukueh - Beureughang". Penelitian ini diharapkan akan mengetahui perbandingan hasil dari *design mix formula*, *job mix formula*, dan *trial mix*.

2. DASAR TEORI

Kadar Aspal Tengah

Pembuatan campuran benda uji diawali dengan menentukan kadar aspal tengah (P_b), yang dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut. [1]

$$P_b = 0,035 (\%CA) + 0,045 (\%FA) + 0,18 (\% \text{ Filler}) + K \quad (1)$$

dimana :

- P_b = kadar aspal tengah, persen terhadap berat campuran
- CA = persen agregat tertahan saringan No.8
- FA = persen agregat lolos saringan No.8 dan tertahan saringan No. 200
- Filler = persen agregat minimal 75% lolos No. 200
- K = konstanta 0,5 - 1 untuk lapis AC (*Asphalt Concrete*).

Pengujian Marshall

Kinerja dari beton aspal padat dapat ditentukan melalui pengujian benda uji di laboratorium berdasarkan parameter Marshall yang meliputi stabilitas, flow dan MQ . Sedangkan nilai rongga dihitung berdasarkan volumetrik.

Density merupakan tingkat kerapatan campuran setelah campuran dipadatkan. Nilai *density* biasanya digunakan untuk membandingkan nilai kepadatan rata-rata lapisan yang telah selesai di lapangan dengan kepadatan di laboratorium yang biasanya $\geq 96\%$. Besarnya kerapatan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut [3].

$$Density = \frac{\text{berat kering benda uji (gr)}}{\text{volume benda uji (cm}^3\text{)}} \quad (2)$$

Stabilitas dinyatakan dalam kilogram, pengujian nilai stabilitas adalah kemampuan maksimum beton aspal padat menerima beban sampai terjadi kelelahan plastis. Nilai stabilitas diperoleh langsung dari pembacaan arloji stabilitas pada alat uji Marshall [3].

$$\text{Nilai stabilitas (kg)} = \text{nilai pembacaan arloji stabilitas} \times \text{kalibrasi proving ring} \times \text{koreksi tebal benda uji} \quad (3)$$

Flow adalah besarnya perubahan bentuk plastis dari beton aspal padat akibat adanya beban sampai batas keruntuhan. Nilai *flow* dipengaruhi oleh kadar aspal, viskositas aspal, gradasi agregat, dan temperatur pemadatan. Besarnya nilai *flow* diperoleh dari pembacaan arloji *flowmeter* saat melakukan pengujian Marshall [3].

$$\text{Nilai flow} = \text{nilai pembacaan arloji flow pada pengujian Marshall} \quad (4)$$

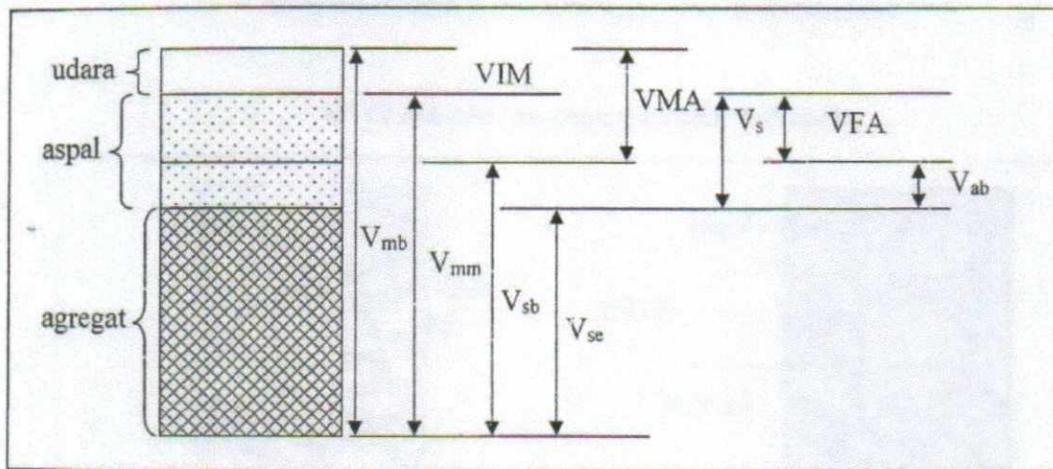
Marshall Quotient adalah perbandingan antara nilai stabilitas dan *flow*. Bila campuran aspal agregat mempunyai angka kelelahan rendah dan stabilitas tinggi menunjukkan sifat kaku dan getas (*brittle*), sebaliknya bila nilai kelelahan tinggi dan stabilitas rendah maka campuran cenderung plastis. Besarnya nilai *Marshall Quotient (MQ)* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut [3].

$$MQ = \frac{\text{Nilai stabilitas (kg)}}{\text{Nilai flow (mm)}} \quad (5)$$

Sifat Volumetrik dari Beton Aspal Campuran Panas

Secara analitis dapat ditentukan sifat volumetrik dari campuran beton aspal padat, baik yang dipadatkan di laboratorium maupun di lapangan. Parameter yang dipakai adalah V_{mb} , V_{mm} , V_{sb} , V_{se} , V_s , V_{ab} , VMA , $VITM$, dan $VFWA$. Volume didalam campuran beton aspal padat seperti pada gambar 1. berikut [2].

Gambar 1. Skematis berbagai jenis volume beton aspal



dimana :

- V_{mb} = volume *bulk* dari beton aspal campuran panas
- V_{sb} = volume agregat dalam volume *bulk* dari agregat (volume bagian masif + pori yang ada dalam masing-masing butir agregat)
- V_{se} = volume agregat adalah volume efektif dari rongga (volume bagian masif + pori yang tidak berisi aspal dalam masing-masing butir agregat)
- VMA = volume pori diantara butir agregat didalam beton aspal padat
- $VITM$ = volume pori yang berada dalam beton aspal padat
- V_{mm} = volume tanpa pori dari beton aspal padat
- V_s = volume aspal dalam beton aspal padat
- $VFWA$ = volume pori beton aspal yang terisi oleh aspal
- V_{ab} = volume aspal yang terabsorpsi ke dalam agregat dari beton aspal padat

Besarnya parameter-parameter tersebut sangat ditentukan oleh proses perancangan dan pelaksanaan baik di laboratorium maupun di lapangan.

Volume pori dalam agregat campuran (VMA)

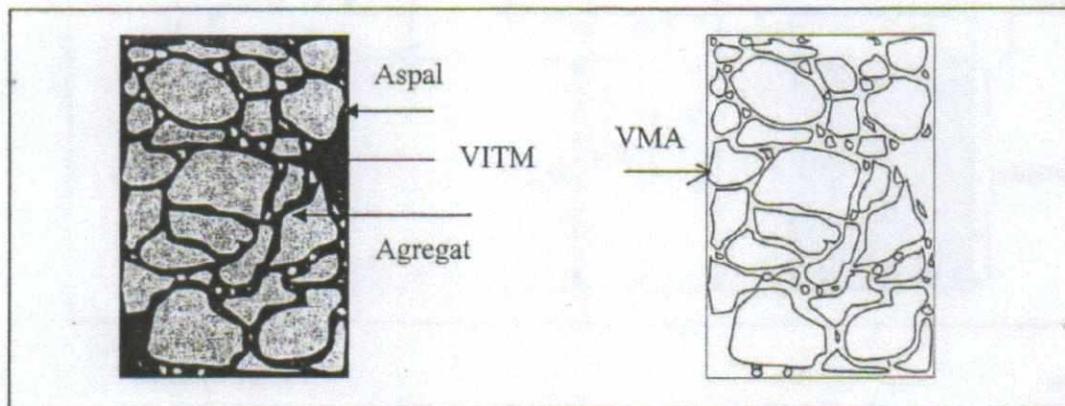
Volume pori dalam agregat campuran (*VMA = voids in the mineral aggregate*) adalah banyaknya pori diantara butir-butir agregat dalam beton aspal padat atau volume pori dalam beton aspal padat jika seluruh selimut aspal ditiadakan dinyatakan dalam persentase. VMA diperlukan dalam campuran agregat, VMA akan meningkat jika selimut aspal lebih tebal, atau agregat yang digunakan bergradasi terbuka. Faktor-faktor yang mempengaruhi VMA diantaranya struktur/distribusi target gradasi. VMA dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut [3].

$$VMA = \left\{ 100 \frac{G_{mb} \times P_s}{G_{sb}} \right\} \quad \% \text{ dari volume } bulk \text{ beton aspal padat} \quad (6)$$

dimana :

- VMA = volume pori antara agregat didalam beton aspal padat
- G_{mb} = berat jenis *bulk* dari beton aspal padat
- P_s = kadar agregat, % terhadap berat beton aspal padat
- G_{sb} = berat jenis *bulk* dari agregat pembentuk beton aspal padat

Gambar 2. Ilustrasi pengertian VMA dan VITM



Volume pori dalam beton aspal padat (VITM)

VITM merupakan volume pori yang masih tersisa setelah campuran beton aspal dipadatkan. VITM ini dibutuhkan untuk tempat bergesernya butir-butir agregat, akibat pemadatan tambahan yang terjadi oleh repetisi beban lalu lintas, atau tempat jika aspal menjadi lunak akibat meningkatnya temperatur. VITM yang terlalu besar akan mengakibatkan beton aspal padat berkurang kedapannya (bersifat *porous*). VITM yang terlalu kecil akan mengakibatkan perkerasan mengalami *bleeding* jika temperatur meningkat, sehingga nilainya perlu ditetapkan dalam rentang waktu tertentu. VITM dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut [3].

$$VITM = 100 \times \frac{G_{mm} - G_{mb}}{G_{mm}} \quad \% \text{ dari volume } bulk \text{ beton aspal padat} \quad (7)$$

dimana :

- VITM = volume pori dalam beton aspal padat, % dari volume *bulk* beton aspal padat
- G_{mm} = berat jenis maksimum dari beton aspal yang belum dipadatkan
- G_{mb} = berat jenis *bulk* dari beton aspal padat

Volume pori antara butir agregat terisi aspal (VFWA)

Volume pori beton aspal padat (setelah mengalami proses pemadatan) yang terisi oleh aspal atau volume film/selimit aspal (VFWA = *voids filled with asphalt*). Persentase pori antara butir agregat yang terisi aspal dinamakan VFWA. Maka, VFWA adalah bagian dari VMA terisi oleh aspal, tidak termasuk didalamnya aspal yang terabsorpsi oleh masing-masing butir agregat. Dengan demikian, aspal yang mengisi VFWA adalah aspal yang berfungsi untuk menyelimuti butir-butir agregat didalam beton aspal padat, atau dengan kata lain VFWA inilah yang merupakan persentase volume beton aspal padat yang menjadi film atau selimit aspal. VFWA dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut [3].

$$VFWA = \frac{100 (VMA - VITM)}{VMA} \% \text{ dari VMA} \quad (8)$$

dimana :

VFWA = volume pori antara butir agregat yang terisi aspal

VMA = volume pori antara agregat didalam beton aspal padat

VITM = volume pori dalam beton aspal padat,

Pembuatan DMF dan JMF

Perancangan dimulai dari pembuatan *DMF*, *JMF* dan *Trial Mix*. Sedangkan pelaksanaan adalah aplikasi dari hasil *trial mix* di lapangan, yakni mulai dari pencampuran agregat dan aspal di AMP, pengangkutan, penghamparan dan pemadatan. Pengendalian mutu meliputi serangkaian pengujian atas hasil pelaksanaan lapangan serta membandingkannya dengan indikator/besaran sebagaimana yang dipersyaratkan dalam spesifikasi.

Design Mix Formula atau rumusan campuran rencana adalah uraian tentang komposisi agregat dan aspal yang digunakan untuk menghasilkan campuran aspal secara panas. Adapun spesifikasi teknis yang menjadi rujukan adalah spesifikasi (2010).

Pembuatan *Design Mix Formula* diawali dengan pemeriksaan material aspal dan agregat serta filler. Dari analisis terhadap rumusan *Design Mix Formula* ditetapkan jumlah agregat kasar, agregat halus, aspal dan filler. Sedangkan *Job Mix Formula* adalah rancangan campuran kerja tentang komposisi campuran material yang digunkana berupa agregat dan aspal [5].

Trial Mix

Setelah pembuatan *design mix formula* dan *job mix formula* selesai, sebelum menggelar pekerjaan di lapangan perlu dilakukan pengujian campuran yang dikenal dengan nama *Trial Mix*. *Trial Mix* ini merupakan upaya untuk melaksanakan pekerjaan *job mix formula* dengan skala penuh, berdasarkan kondisi sebenarnya yang ada dilapangan kemudian dievaluasi. Hal ini untuk melihat apakah ada penyesuaian yang tergantung pada hasil *job mix formula* ini.

Misalnya dengan melihat kondisi dari *Asphalt Mixing Plant* (AMP), *dump truck* serta alat berat lainnya. *Trial mix* ini dilakukan mengingat kondisi penghamparan aspal yang berbeda satu dengan lainnya. Dengan demikian jika terdapat permasalahan akan segera dapat diatasi, karena tidak semua tempat dan peralatan akan sama [5].

3. METODOLOGI

Gradasi Target Penelitian

Perancangan benda uji beton aspal campuran panas harus menghasilkan campuran yang baik, untuk itu dipakai gradasi menerus dan rapat seperti disyaratkan dalam spesifikasi (2010).

Agregat yang dipakai adalah yang lolos saringan mulai dari 1", 3/4", 1/2", 3/8", #4, dan #8 sebagai agregat kasar dengan persentase agregat yang lolos sebanyak 64,59% dari total agregat. Agregat halus mulai dari saringan #16, #30, #50, dan #100 persentase agregat yang lolos sebanyak 30,11% dari total agregat dan sebagai *filler* yang lolos saringan No. 200 sebanyak 5,30% dari total agregat, seperti pada tabel 1. dan gambar 3. berikut.

Tabel 1. Gradasi agregat beton aspal campuran panas

Metrik (mm)	Saringan ASTM	Spesifikasi (2010)		% Lolos	
		% Lolos	Titik kontrol	Target gradasi	Terhadap total
1"	25	100		100,00	
¾"	19	90 – 100		99,86	
½"	12,5	74 – 90		87,86	64,59
3/8"	9,5	64 – 82		76,16	
# 4	4,75	47 – 64		62,61	
# 8	2,36	34,6 – 49		47,71	
# 16	1,19	28,3 – 38		35,41	
# 30	0,60	20,7 – 28		23,08	30,11
# 50	0,30	13,7 – 20		14,05	
# 100	0,149	4 – 13		7,78	
# 200	0,075	4 – 8		5,30	5,30

Variasi benda uji penelitian

Benda uji yang dibuat untuk penelitian ini bervariasi berdasarkan kadar aspal optimum (KAO), nilai KAO menjadi patokan untuk membuat variasi benda uji. Benda uji dibuat sebanyak 2 unit dengan variasi kadar aspal optimum.

Selanjutnya benda uji tersebut akan dilakukan uji Marshall setelah dilakukan perendaman, seperti pada tabel berikut.

Tabel 2. Variasi benda uji penelitian

1. Uji Marshall (<i>Design Mix Formula</i>)					
Pbdan KAO					
Pb - 1%	Pb - 0,5%	Pb	Pb + 0,5%	Pb + 1%	Jumlah
3	3	3	3	3	15
2. Uji Marshall (<i>Job Mix Formula</i>)					
Variasikadaraspal (KAO = 5,5%) Volumetrik dan Parameter Marshal					Jumlah
3					3
3. Uji Marshall (<i>Trial Mix</i>)					
Kadar Aspal KAO Volumetrik dan Parameter Marshall					Jumlah
					3

Pengujian Benda Uji

Setelah benda uji selesai dikerjakan dibersihkan dari kotoran yang menempel diberi tanda sebagai pengenal dan diukur tingginya dengan alat kaliper, kemudian timbang beratnya dalam timbangan dengan ketelitian 1 gram.

Pengujian standar Marshall dilakukan dengan merendam benda uji dalam air yang ada pada *waterbath* selama 30 menit dengan temperatur 60°C, kemudian keringkan permukaannya untuk melakukan pengujian stabilitas dan *flow*

4. HASIL DAN DISKUSI

Kadar aspal optimum (KAO)

Kadar aspal optimum diperoleh dengan melakukan pengujian yang memakai kadar aspal tengah. Selanjutnya membuat benda uji dengan kadar aspal tengah sebagai dasar untuk komposisi kadar aspal, kemudian dibuat benda uji dengan kadar aspal kurang dari 0,5% dan 1% serta kadar aspal lebih dari 0,5% dan 1%. Hasilnya diplot dalam sebuah grafik seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Kadar Aspal Optimum (KAO)

No	Kriteria	Spesifikasi	Kadar Aspal (%)				
			4,5	5,0	5,5	6,0	6,5
1	Density	-					
2	VMA	Min. 14					
3	VITM	3,5 - 5,5					
4	VFWA	> 65					
5	Stability	800					
6	Flow	3					
7	MQ	250					
			5,5%				

Berdasarkan nilai parameter Marshall diperoleh nilai KAO 5,5% dari berat total agregat.

Parameter Marshall dan sifat volumetrik *Design Mix Formula*

Berdasarkan hasil penimbangan benda uji dan pengujian parameter Marshall dilakukan analisis untuk mengetahui nilai-nilai *density*, kadar rongga dalam agregat (VMA), rongga terhadap campuran (VITM), rongga yang terisi aspal (VFWA), stabilitas, *flow*, dan *Marshall Quotient*.

Hasil dari parameter Marshall dan volumetrik dari 15 buah benda uji yang dirata-ratakan ditabulasikan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil parameter Marshall dan sifat volumetrik

Kadar Aspal (%)	Density (gr/cm ³)	VMA (%)	VITM (%)	VFWA (%)	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	MQ (kg/mm)
4,5	2,253	15,59	7,49	52,06	1169	5,66	207
5,0	2,280	15,01	5,79	61,64	1338	6,00	226
5,5	2,312	14,20	3,83	73,05	1367	5,40	251
6,0	2,233	17,53	6,54	62,99	1373	5,15	266
6,5	2,299	15,49	3,17	80,05	1671	4,55	374

Pengujian Job Mix Formula

Gradasi Job Mix Formula

Perancangan beton aspal campuran panas AC-BC merupakan hasil konversi dari *Design Mix Formula* yang dilakukan di laboratorium yang kemudian dilaksanakan di *Asphalt Mixing Plant* (AMP).

Hasil konversi dari DMF ke JMF dirancang komposisi campuran di AMP pada kondisi COLD BIN pasir 15%, abu batu 30%, medium agregat 30% dan coarse agregat 25% yang persentasenya terhadap agregat.

Selanjutnya komposisi campuran tersebut diekstraksi di laboratorium untuk mengetahui gradasi menerus dan rapat seperti disyaratkan dalam spesifikasi (2010) terpenuhi.

Hasil ekstraksi menunjukkan bahwa yang lolos saringan mulai dari 1", 3/4", 1/2", 3/8", #4, dan #8 sebagai agregat kasar dengan persentase agregat yang lolos sebanyak 62,73% dari total agregat. Agregat halus mulai dari saringan #16, #30, #50, dan #100 persentase agregat yang lolos sebanyak 31,55% dari total agregat dan sebagai *filler* yang lolos saringan No. 200 sebanyak 5,72% dari total agregat.

Parameter Marshall dan sifat volumetrik *Job Mix Formula*

Hasil dari parameter Marshall dan volumetrik dari 3 buah benda uji yang dirata-ratakan dan ditampilkan pada tabulasi tabel 5. berikut.

Tabel 5. Hasil parameter Marshall dan sifat volumetrik

Kadar Aspal (%)	Density (gr/cm ³)	VMA (%)	VITM (%)	VFWA (%)	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	MQ (kg/mm)
5,23	2,307	14,41	4,06	71,83	1432	5,50	265

Pengujian Trial Mix

Gradasi Trial Mix

Perancangan benda uji beton aspal campuran panas harus menghasilkan campuran yang baik, untuk itu dipakai gradasi menerus dan rapat seperti disyaratkan dalam spesifikasi (2010). Agregat yang dipakai adalah yang lolos saringan mulai dari 1", 3/4", 1/2", 3/8", #4, dan #8 sebagai agregat kasar dengan persentase agregat yang lolos sebanyak 66,92% dari total agregat. Agregat halus mulai dari saringan #16, #30, #50, dan #100 persentase agregat yang lolos sebanyak 26,84% dari total agregat dan sebagai *filler* yang lolos saringan No. 200 sebanyak 6,24% dari total agregat, seperti pada tabel 6. berikut.

Tabel 6. Gradasi agregat beton aspal campuran panas

Saringan	Spesifikasi (2010)	% Lolos								
		Metrik (mm)	ASTM	% lolos Titik kontrol	Target gradasi	Berat DMF	Terhadap Total	Gradasi Re alisasi	Berat JMF	Terhadap total
1"	25			100	100,00	0,00		100	0	
3/4"	19			90 - 100	100,00	14,16		100	12,60	
1/2"	12,5			74 - 90	85,84	9,30	62,73	87,40	12,09	66,92
3/8"	9,5			64 - 82	76,53	16,40		75,31	15,99	
# 4	4,75			47 - 64	60,13	12,11		59,32	16,19	
# 8	2,36			34,6 - 49	48,02	10,75		43,13	10,05	
# 16	1,19			28,3 - 38	37,27	11,78		33,08	7,10	
# 30	0,60			20,7 - 28	25,49	8,37	31,55	25,98	9,04	26,84
# 50	0,30			13,7 - 20	17,11	10,38		16,95	9,68	
# 100	0,149			4 - 13	6,73	1,01		7,27	1,03	
# 200	0,075			4 - 8	5,72	5,72	5,72	6,24	6,24	6,24

Parameter Marshall dan sifat volumetrik Trial Mix

Berdasarkan hasil penimbangan benda uji dan pengujian parameter Marshall dilakukan analisis untuk mengetahui nilai-nilai *density*, kadar rongga dalam agregat (VMA), rongga terhadap campuran (VITM), rongga yang terisi aspal (VFWA), stabilitas, *flow*, dan *Marshall Quotient*. Hasil dari parameter Marshall dan volumetrik dari 3 buah benda uji yang dirata-ratakan ditabulasikan pada tabel 7.berikut.

Tabel 7. Hasil parameter Marshall dan sifat volumetrik

Kadar Aspal (%)	Density (gr/cm ³)	VMA (%)	VITM (%)	VFWA (%)	Stabilitas (kg)	Flow (mm)	MQ (kg/mm)
5,5	2,317	14,03	3,64	74,05	1451	5,25	270

Job Mix Formula

Berdasarkan pengujian DMF dan JMF hasil gradasi agregat tidak terlihat penyimpangan yang berarti. Persentase lolos saringan agregat kasar perbedaannya hanya 1,82% lebih banyak DMF dibandingkan JMF. Sedangkan agregat halus lebih banyak JMF 1,44% dibandingkan DMF dan filler lebih banyak pada JMF 0,42% dibandingkan dengan DMF.

Parameter Marshall dan sifat volumetrik juga tidak menunjukkan perbedaan yang berarti, dimana *density* 2,312 gr/cm³ berbanding 2,307 gr/cm³, VMA 14,20% berbanding 14,41%, VIM 3,827% berbanding 4,06%, VFA 73,05% berbanding 71,826%, stability 1367 kg berbanding 1431 kg, flow 5,4 mm berbanding 5,5 mm dan MQ 252 kg/mm berbanding 260 kg/mm.

Trial Mix

Berdasarkan pengujian JMF dan Trial MixTM hasil gradasi agregat tidak terlihat penyimpangan yang berarti. Persentase lolos saringan agregat kasar perbedaannya hanya 4,19% lebih banyak TM dibandingkan JMF. Sedangkan agregat halus lebih banyak JMF 4,71% dibandingkan TM dan filler lebih banyak pada JMF 0,52% dibandingkan dengan TMF.

Paramater Marshall dan sifat volumetrik juga tidak menunjukkan perbedaan yang berarti, dimana density 2,307 gr/cm³ berbanding 2,317 gr/cm³, VMA 14,41% berbanding 14,034%, VIM 4,06% berbanding 3,642%, VFA 71,826% berbanding 74,053%, stability 1431kg berbanding 1451 kg, flow 5,5 mm berbanding 5,25 mm dan MQ 260 kg/mm berbanding 276 kg/mm.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan, dan teori-teori yang ada dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Kadar aspal optimum ditetapkan sebesar 5,5% dari berat agregat untuk DMF dan JMF, sedangkan pada TM adalah 5,2% dan ini sesuai dengan yang dituangkan dalam kontrak.
- Tidak terlihat perbedaan yang signifikan mulai dari DMF, JMF dan TM pada proyek peningkatan jalan kabupaten Aceh Utara pada ruas jalan Krueng Geukueh – Beureughang Kabupaten Aceh Utara
- Perbedaan gradasi butiran agregat masih dalam batasan minimum dan maksimum berdasarkan spesifikasi teknik 2010.

DAFTAR PUSTAKA

- Asphalt Institute, 2001, *Construction of Hot Mix Asphalt Pavement*, Manual Series No.22 (MS-22), Second Edition, Lexington, Kentucky, USA.
- Asphalt Institute, 1997, *Mix Design Methodes For Asphalt Concrete and Other Hot-Mix Types*, Manual Series No.2 (MS-2), Sixth Edition, Lexington, Kentucky, USA.
- Fithra, 2005, Pengaruh Rendaman Air Laut Terhadap Durabilitas Beton Aspal Campuran Panas, Magister Sistem dan Teknik Jalan, Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Fithra, 2011, *Hubungan Umur Perancangan dengan Beban berlebih pada Truk di Jalan Pesisir Timur Propinsi Aceh*, Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil VII, halaman F49-F56, ISBN 978-979-99327-6-1, Program Studi Pascasarjana Teknik Sipil ITS, Surabaya.
- Daulay, 2011, *Konsistensi Pelaksanaan dan Pengendalian Mutu Perkerasan Jalan pada Ruas Jalan Bagugu-Bukit Batu di Provinsi Kalimantan Tengah*, Prosiding Simposium Forum Studi Transportasi antar Perguruan Tinggi XII, Universitas Riau dan Universitas Islam Riau, Pekanbaru.

DIDUKUNG OLEH



PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk.



PT CITRA RETROPITA PRATAMA

