

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL ILMU TERAPAN

**Penguasaan Teknologi dan Bahasa Asing
Dalam Menghadapi Pertumbuhan Ekonomi Dunia
Di Era Revolusi Industri 4.0**

**UNIVERSITAS
WIDYA KARTIKA | SNITER 2018**

ISSN : 2597-7067



BUKU PROSIDING

SEMINAR NASIONAL ILMU TERAPAN (SNITER) TAHUN 2018
ISSN: 2597-7067

UNIVERSITAS WIDYA KARTIKA

Alamat : Jl. Sutorejo Prima Utara II/1 Surabaya 60113

Telepon : 031-5922403

Fax : 031-5925790

E-mail : sniter@widyakartika.ac.id

Laman : sniter.uwika.info, www.widyakartika.ac.id, repository.widyakartika.ac.id

TIM REVIEWER DAN EDITOR

REVIEWER:

- Drs. Darmanto, M.Sc.
- Prof. Dr. Drs. Ec. Herman Budi Sasono, M.M.
- Dr. Erna Ferrinadewi Kusnarsiyah, S.E., M.M.
- Dr. Murpin Josua Sembiring, M.Sc.
- Eka Fadilah, S.S., M.Pd.
- Ir. Tamaji, M.T.
- Ririn Dina Mutfianti, S.T., M.T.

EDITOR:

- Yonatan Widiyanto, S.Kom., M.Kom.
- Indra Budi Trisno, S.T., M.Kom.
- Yoga Alif Kurnia Utama, S.ST., M.T.

KATA PENGANTAR

Pertama-tama kami memanjatkan puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat, limpahan rahmat dan hidayahnya, Seminar Nasional Ilmu Terapan (SNITER) yang diselenggarakan di Universitas Widya Kartika Surabaya pada tanggal 11 Oktober 2018 dapat diselenggarakan dengan baik. Seminar yang mengusung tema “Penguasaan Teknologi dan Bahasa Asing dalam menghadapi Pertumbuhan Ekonomi Dunia di Era Revolusi Industri 4.0” merupakan salah satu wujud komitmen dan kepedulian Universitas Widya Kartika dalam mendukung penerapan riset di Indonesia terutama riset yang berbasis Ilmu pengetahuan alam dan teknologi.

Dari seminar ini diharapkan dapat menjadi pembelajaran penting bagi para pendidik yaitu guru dan dosen serta para peneliti dan pemerhati di bidang riset-riset berbasis Ilmu pengetahuan alam dan teknologi untuk dapat menyesuaikan dan memperbarui pengetahuan dan mengembangkan riset yang telah dikerjakan sebelumnya.

Kegiatan Seminar Nasional ini dapat terlaksana karena bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini ucapan terimakasih disampaikan kepada:

1. Rektor Universitas Widya Kartika, Dr. Murpin Josua Sembiring, S.E., M.Si.
2. Seluruh Dekan Fakultas Universitas Widya Kartika.
3. Seluruh panitia Seminar Nasional Ilmu Terapan (SNITER) 2018.
4. Tim reviewer dan tim editor yang telah bekerja keras dalam menyeleksi makalah yang masuk.
5. Peserta dan pemakalah yang berpartisipasi seminar ini.
6. Seluruh pihak sponsor yang ikut menyukseskan kegiatan seminar nasional ini.
7. Pihak-pihak lain yang membantu acara ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, semoga kegiatan Seminar Nasional ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan memberi manfaat bagi kemajuan riset ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia.

Surabaya, Oktober 2018

Panitia

PENDAHULUAN

Sains terutama yang berhubungan dengan riset terapan senantiasa mengalami perkembangan. Saat ini, dunia berada pada era yang dikatakan sebagai era pengetahuan dan teknologi yang ditandai dengan banyaknya riset-riset yang telah dilakukan peneliti di seluruh dunia. Hal ini dapat dilihat pada penemuan-penemuan di bidang sains dan teknologi yang berasal dari riset-riset yang telah dikerjakan dan dikembangkan. Berbagai inovasi dan kemajuan pada berbagai bidang seperti industri, farmasi, informasi, telekomunikasi, teknologi di bidang antariksa, teknologi robot, serta kemajuan bioteknologi dan biologi molekuler. Hal ini menjadi bukti pengaruh kemajuan di era pengetahuan dalam bidang sains dan teknologi.

Perkembangan dan kemajuan di berbagai bidang tersebut, menjadikan hampir setiap bangsa di dunia berpacu untuk mengembangkan setiap riset pada bidang keunggulan masing-masing. Hal ini sedang terjadi pada tiap-tiap negara di semua belahan dunia karena pada dasarnya, ilmu pengetahuan dan teknologi pada zaman saat ini yang disebut sebagai era globalisasi, merupakan salah satu indikator kemajuan bangsa dalam menghadapi persaingan global. Riset-riset dan inovasi yang telah dilakukan oleh berbagai peneliti, sangat penting diketahui oleh para pendidik yaitu guru atau dosen serta peneliti lain dan pemerhati bidang tersebut agar dapat menyesuaikan dan selalu meng-upgrade pengetahuan yang dimilikinya. Harapannya, dengan mengikuti perkembangan isu terkini di bidangnya, dapat menjadi pemicu untuk meningkatkan kualitas penelitian dan pendidikan di Indonesia.

Berdasarkan latar belakang tersebut, Universitas Widya Kartika merespon tujuan tersebut sehingga menyelenggarakan Seminar Nasional Ilmu Terapan (SNITER) pada tanggal 11 Oktober 2018. Hal ini sebagai wujud kepedulian dan komitmen Universitas Widya Kartika dalam mendukung peningkatan kualitas penelitian dan pendidikan di Indonesia

DAFTAR ISI

| | |
|---------------------------------|----|
| HALAMAN JUDUL | 1 |
| EDITOR DAN REVIEWER | 3 |
| KATA PENGANTAR | 5 |
| PENDAHULUAN | 7 |
| DAFTAR ISI | 9 |
| DAFTAR MAKALAH KELOMPOK A | 11 |
| DAFTAR MAKALAH KELOMPOK B..... | 13 |
| DAFTAR MAKALAH KELOMPOK C..... | 15 |
| DAFTAR MAKALAH KELOMPOK D..... | 17 |
| DAFTAR MAKALAH KELOMPOK E..... | 19 |

**Daftar Pemakalah Kelompok A
REKAYASA SIPIL**

| No. | Makalah & Penulis | No. Hal |
|-----|---|---------|
| 1 | ANALISA EFISIENSI BIAYA PROYEK GEDUNG PERPUSTAKAAN DAN OLAH RAGA ST. CAROLUS SURABAYA DENGAN VALUE ENGINEERING <i>Yulius Cornelius Gregorius Oei, Mardijono Hadiwidjaja, Leonardus Setia Budi Wibowo</i> | A01-1 |
| 2 | PENGGUNAAN SERAT POLYPROPYLENE DARI LIMBAH STRAPPING BAND TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON RINGAN <i>Safrin Zuraidah, Bambang Sujtmiko, K Budi Hastono, Maria Adelina Lidia</i> | A02-1 |
| 3 | PERENCANAAN DINDING PENAHAN TANAH PADA BASEMENT GRAND DHARMAHUSADA LAGOON SURABAYA <i>Yulina, Norman Ray, Leonardus Setia Budi Wibowo, M. Shofwan Donny Cahyono</i> | A03-1 |
| 4 | ANALISIS MANAJEMEN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK MENGGUNAKAN METODE CPM PADA PONDASI PABRIK MESIN PERCETAKAN PLASTIK <i>Jeffry Edgar, Mardijono Hadiwidjaja</i> | A04-1 |
| 5 | PENGARUH PEMANFAATAN LIMBAH SLAG BAJA DAN KERIKIL MADURA SEBAGAI PENGGANTI BATU PECAH UNTUK PERKERASAN ASPAL BETON <i>Theresia MCA, Amrita Winaya</i> | A05-1 |
| 6 | PREDIKSI KUAT TEKAN BETON DENGAN MENGGUNAKAN METODE ARTIFICIAL INTELLIGENCE <i>Doddy Prayogo</i> | A06-1 |
| 7 | PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG MEDIC CENTER RUMAH SAKIT MATA UNDAAN KOTA SURABAYA <i>Chris Salim Susanto, Norman Ray, Leonardus Setia Budi Wibowo</i> | A07-1 |
| 8 | PEMANFAATAN LIMBAH STYROFOAM UNTUK BAHAN BATA RINGAN TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH <i>Bambang Sujtmiko, Safrin Zuraidah, K. Budi Hastono, Raka Mahendra</i> | A08-1 |

Daftar Pemakalah Kelompok B
REKAYASA SIPIL DAN ARSITEKTUR

| No. | Makalah & Penulis | No. Hal |
|-----|--|---------|
| 1 | OPTIMASI TATA LETAK FASILITAS PROYEK KONSTRUKSI DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA METAHEURISITIK <i>Doddy Prayogo, Samuel Eric, Jessica Chandra Sutanto, Hieronimus Enrico Suryo</i> | B01-1 |
| 2 | ANALISIS DAMPAK LALU LINTAS AKIBAT PEMBANGUNAN APARTEMEN GRAND DHARMAHUSADA LAGOON <i>Vintencius Christian Kusuma, Mardijono Hadiwidjaja, M. Shofwan Donny Cahyono, Leonardus Setia Budi Wibowo</i> | B02-1 |
| 3 | PERENCANAAN DAN PERANCANGAN KAWASAN KOMPLEKS WISATA TEPI PANTAI MAPADDEGAT DI KABUPATEN KEPULAUAN MENTAWAI (Tema : Simbolisme Budaya Mentawai) <i>Isbran Trifosa Saleleubaja</i> | B03-1 |
| 4 | PERENCANAAN DAN PERANCANGAN STUDIO FOTO BERNUANSA ORIENTAL DAN MODERN DI SURABAYA <i>Richard Stevevany</i> | B04-1 |
| 5 | OPTIMALISASI TAMAN HIBURAN PANTAI (THP) KENJERAN SURABAYA sebagai RUANG TERBUKA PUBLIK <i>Esty Poedjioetami</i> | B05-1 |
| 6 | PERENCANAAN DAN PERANCANGAN MUSEUM BUDAYA MENTAWAI DI MAPADDEGAT KABUPATEN KEPULAUAN MENTAWAI (Tema: Simbolisme Budaya Mentawai) <i>Titus Rakuti Sabebeen</i> | B06-1 |

Daftar Pemakalah Kelompok C
TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI

| No. | Makalah & Penulis | No. Hal |
|-----|--|---------|
| 1 | PENERAPAN SISTEM INFORMASI PRESENSI MAHASISWA BERBASIS MOBILE APPS PADA UNIVERSITAS X <i>Tri Lathif Mardi Suryanto, Asif Faroqi, Ni Ketut Sari</i> | C01-1 |
| 2 | PENGARUH KONDISI PADA EARLY WARNING DALAM MENURUNKAN TINGKAT GANGGUAN KESEHATAN DAN KEMATIAN BAYI <i>Made Kamisutara, I Putu Artaya, Tubagus Purworusmiardi</i> | C02-1 |
| 3 | DESAIN STNK DIGITAL DENGAN CHIP ESP8266 BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT) DALAM ERA INDUSTRI 4.0 <i>Achmad Rizal, Slamet Winardi, Dadang Supriyatno, Benediktus Anindito, Wahyu Mulyo Utomo</i> | C03-1 |
| 4 | RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PELAYANAN RUKUN WARGA PADA RUSUNAWA PESAKIH JAKARTA BARAT <i>Esron Rikardo Nainggolan, Susafa'ati</i> | C04-1 |
| 5 | RANCANG BANGUN APLIKASI E-JOBS BERBASIS ANDROID <i>Erdio Kharisman Destanto Cahyono</i> | C05-1 |
| 6 | PENDEKATAN TEXT MINING SEBAGAI SISTEM PENDETEKSI PEMBERITAAN PALSU YANG TERSEBAR DALAM TWITTER <i>Budi Setiawan Tanjung</i> | C06-1 |
| 7 | RANCANG BANGUN PERANGKAT SISTEM PENGANGKUTAN SAMPAH PADA RUMAH POMPA KENJERAN <i>Albert Setiawan</i> | C07-1 |
| 8 | PENGAJARAN ROUTING STATIC PADA MATERI JARINGAN KOMPUTER BERBASIS VIRTUAL LABORATORIUM <i>Yuri Ariyanto, Budi Harijanto, Yan Watequlis S.</i> | C08-1 |
| 9 | PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN DISTRIBUSI SALES DENGAN STUDI KASUS TOKO KING ELEKTRONIK <i>Yohanes Kristianto</i> | C09-1 |
| 10 | KAJIAN TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL UNTUK PENGEMBANGAN MODEL E-LEARNING <i>Abed Nico, Yulius Hari, Darmanto</i> | C10-1 |
| 11 | SISTEM INFORMASI PENJUALAN DAN MANAJEMEN INVENTARIS STUDI KASUS TOKO MAKMUR <i>Andy</i> | C11-1 |
| 12 | RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN BIMBINGAN KONSELING STUDI KASUS MTS SUNAN GIRI DRIYOREJO GRESIK <i>Ilham Agung Satria Panca, Robby Kurniawan Budhi, Dwi Taufik Hidayat</i> | C12-1 |

Daftar Pemakalah Kelompok D
EKONOMI & BAHASA ASING (INGGRIS)

| No. | Makalah & Penulis | No. Hal |
|-----|--|---------|
| 1 | PEMBENTUKAN CITRA KAWASAN ORGANIK BERWAWASAN LINGKUNGAN BERBASIS GREEN MARKETING <i>Nawangsih</i> | D01-1 |
| 2 | KPPS ONLINE REPORT : MODEL STRATEGI PELAYANAN PERBANKAN SYARIAH DI INDONESIA MENGHADAPI PERSAINGAN DI ERA INFORMASI DAN TEKNOLOGI <i>Cakti Indra Gunawan, Ahmad Mukoffi, Sumarno, Yayuk Sulistyowati</i> | D02-1 |
| 3 | PENERAPAN STRATEGIC HUMAN RESOURCE PRACTICE BERBASIS TRI KAYA PARISUDHA UNTUK MENINGKATKAN KINERJA KARYAWAN LPD KABUPATEN BULELENG <i>Ni Luh Putu Eka Yudi Prastiwi, Luh Kartika Ningsih, Ni Made Rianita</i> | D03-1 |
| 4 | SUSTAINABILITY PERFORMANCE LEMBAGA PERKEDITAN DESA (LPD) DI KABUPATEN BULELENG <i>Ni Wayan Novi Budiasni, Ni Made Sri Ayuni, Ni Made Wulan Sari Sanjaya</i> | D04-1 |
| 5 | FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI DESAIN SISTEM PENGENDALIAN MANAJEMEN (Studi Empiris Pada Perusahaan Berstandar Nasional Indonesia) <i>Marini Purwanto, Lindrawati</i> | D05-1 |
| 6. | PENGARUH KAMUS BERBASIS ANDROID PADA PENINGKATAN KETRAMPILAN BERBAHASA INGGRIS PADA PENGEMUDI GOJEK <i>Indra Santosa</i> | D06-1 |
| 7. | CODE SWITCHING AND CODE MIXING USED BY SARAH SECHAN AND CINTA LAURA IN SARAH SECHAN TALK SHOW <i>Novedo, Endar Rachmawaty Linuwih</i> | D07-1 |
| 8. | ARGUMENT STRUCTURE & PERSUASIVE TECHNIQUES USED IN WORLD UNIVERSITY DEBATE CHAMPIONSHIP & NATIONAL UNIVERSITY DEBATE CHAMPIONSHIP 2017 <i>Alfredo Vincent, Yulius Kurniawan, Nophita Trihastutie</i> | D08-1 |

Daftar Pemakalah Kelompok E
BAHASA ASING (MANDARIN)

| No. | Makalah & Penulis | No. Hal |
|-----|--|---------|
| 1. | Keefektivitasan Penggunaan Media Visual Animasi Gerak dalam Pembelajaran Menulis Karakter Mandarin untuk Siswa Kelas I SD Gracia Surabaya <i>Fatmala Purbasari</i> | E01-1 |
| 2. | ANALISIS PENGGUNAAN METODE PEMBELAJARAN SOSIODRAMA DALAM PENGAJARAN PERCAKAPAN UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BERBICARA BAHASA MANDARIN SISWA KELAS 4 SD Kr. ANAK PANAH SURABAYA <i>Mey Lanny Loa</i> | E02-1 |
| 3. | KEEFEKTIFAN MEDIA MOBILE LEARNING DALAM MENINGKATKAN PENGUASAAN GORESAN DASAR (笔画) DALAM PELAJARAN MENULIS TULISAN BAHASA MANDARIN (汉字) BAGI PEMULA DI RUMAH BAHASA SURABAYA <i>Hadi Hermanto</i> | E03-1 |
| 4. | ANALISIS KESALAHAN PENGGUNAAN KATA 就 DAN 才 PADA MAHASISWA UNIVERSITAS WIDYA KARTIKA SURABAYA <i>Lita Adlyana Siswanto</i> | E04-1 |
| 5. | ANALISIS PERBANDINGAN KATA KERJA REDUPLIKASI (动词重叠) DALAM BAHASA MANDARIN DENGAN KATA KERJA REDUPLIKASI BAHASA INDONESIA <i>Andre Hartanto</i> | E05-1 |
| 6. | ANALISIS KEFEKTIVITASAN PENGGUNAAN METODE KELOMPOK DENGAN TEKNIK MIND MAPPING DALAM PENGAJARAN ANGGOTA KELUARGA 家人 UNTUK KELAS X DI SMK YPM 2 TAMAN SIDOARJO <i>Anna Wahyuningsih</i> | E06-1 |
| 7. | AKULTURASI BUDAYA ETNIS TIONGHOA MUSLIM DI MASJID MUHAMMAD CHENG HOO SURABAYA <i>Steffi</i> | E07-1 |
| 8. | KEEFEKTIVITASAN PENGGUNAAN MEDIA AUDIO VISUAL DALAM PEMAHAMAN KOSAKATA BAHASA MANDARIN UNTUK SISWA KELAS II SD KR. TUNAS HARAPAN BANGSA SURABAYA <i>Giovani Anggasta</i> | E08-1 |
| 9. | ANALISIS KESALAHAN DALAM PENGGUNAAN PREPOSISI “对” (DUÌ), “向” (XIÀNG) DAN “朝” (CHÁO) PADA MAHASISWA PENDIDIKAN BAHASA MANDARIN SEMESTER DELAPAN UNIVERSITAS WIDYA KARTIKA SURABAYA. <i>Rosiana Eka Saraswati</i> | E09-1 |
| 10. | EFEKTIFITAS PENGGUNAAN MEDIA LOGICO PICCOLO DALAM | E10-1 |

| | | |
|----|--|-------|
| | PENGAJARAN KOSAKATA BAHASA MANDARIN MENGENAI ALAT TRANSPORTASI PADA SISWA KELAS 2 SD YPPI 4 SURABAYA <i>Yesica Christiana Wijaya</i> | |
| 11 | KORELASI ANTARA MINAT DAN HASIL BELAJAR MATA KULIAH MEMBACA DENGAN MENERAPKAN MEDIA PEMBELAJARAN KUIS INTERAKTIF BERBASIS WEB PADA MAHASISWA SEMESTER II PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BAHASA MANDARIN UNIVERSITAS WIDYA KARTIKA SURABAYA <i>Nia</i> | E11-1 |

PENGARUH PEMANFAATAN LIMBAH SLAG BAJA DAN KERIKIL MADURA SEBAGAI PENGGANTI BATU PECAH UNTUK PERKERASAN ASPAL BETON

Theresia MCA.¹⁾ Amrita Winaya ²⁾
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
longteyes@gmail.com.

ABSTRAK

Madura merupakan salah satu pulau yang memiliki potensi material yang sangat besar. Namun dalam pembangunan infrastruktur jalan di beberapa wilayah di Pulau Madura masih menggunakan material dari Pulau Jawa. Perkerasan jalan merupakan prasarana yang sangat diperlukan bagi kegiatan sosial, ekonomi dan budaya. Salah satu perusahaan Industri di sekitar kota Surabaya terdapat pabrik peleburan baja salah satunya PT. Hanil Jaya Steel menghasilkan limbah *slag*, pemanfaatan limbah *slag* sangat diperlukan guna meminimalisir terjadinya penumpukan yang dapat berdampak buruk bagi lingkungan, dalam penelitian ini mencoba menggunakan limbah slag baja PT. Hanil Jaya Steel sebagai bahan pengganti kerikil yang berasal dari pulau Madura, kerikil dan pasir diambil daerah Bangkalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kerikil asal Bangkalan dan slag terhadap karakteristik pada campuran beton aspal. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yaitu dengan suatu percobaan untuk mendapatkan hasil, dengan demikian akan terlihat pemanfaatan kerikil slag baja pada konstruksi beton aspal dengan variasi kadar slag 0%, 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%. Untuk melakukan pemeriksaan agregat asal Madura maupun agregat slag serta aspal harus mengikuti prosedur sesuai dengan SNI. Hasil pemeriksaan dan analisis karakteristik campuran aspal beton dengan menggunakan variasi kadar kerikil slag baja menunjukkan adanya peningkatan kinerja campuran beton aspal. Dari hasil **Stabilitas** kadar aspal 6% mempunyai nilai paling tinggi, **Durabilitas** kadar aspal 5 % mempunyai nilai paling tinggi, **Marshall quotient** kadar aspal 5.5 % mempunyai nilai paling tinggi,

Kata Kunci: Slag Baja, Stabilitas, Durabilitas.

1. PENDAHULUAN

Pulau Madura adalah salah satu pulau yang ada di Jawa Timur yang memiliki potensi material yang sangat besar. Material dari Madura jarang digunakan sebagai perkerasan jalan (struktur jalan raya) namun banyak digunakan sebagai material beton. Agregat Madura memiliki warna kecoklatan dan sedikit putih. Selain material dari Madura penelitian ini juga memakai limbah dari peleburan baja sebagai pengganti kerikil dari Madura. Pada era dewasa ini di Indonesia khususnya, dengan bertambahnya industri di Indonesia sisa hasil produksi atau limbah juga semakin meningkat. Oleh sebab itu perlu dibutuhkan sarana pengolahan atau pemanfaatan limbah guna mengurangi dampak limbah tersebut. *Slag* baja atau yang biasa disebut *Steelslag* yang merupakan sisa hasil dari proses peleburan baja. *Slag* baja mempunyai karakteristik seperti kerikil dengan permukaan berongga, namun rongga tersebut tidak berhubungan satu sama lain, bila

slag terbelah karena proses pemecahan, maka kekerasan tidak hilang sampai butir terkecil sekalipun, karena agregat slag mempunyai kekerasan yang tinggi menyebabkan agregat slag baik untuk bahan perkerasan jalan. Atas dasar pemikiran tersebut, maka perlu diadakan suatu penelitian untuk pemanfaatan limbah slag sebagai agregat kasar yang dicampur dengan material dari Madura untuk campuran beton aspal (*asphalt concrete*) dalam perencanaan jalan raya, dalam hal ini dipakai untuk perencanaan sub base. Tujuan Penelitian ini adalah sebagai berikut mengetahui pengaruh limbah slag sebagai pengganti kerikil terhadap campuran beton aspal (AC), mencari kadar aspal optimum dalam campuran beton aspal (AC).

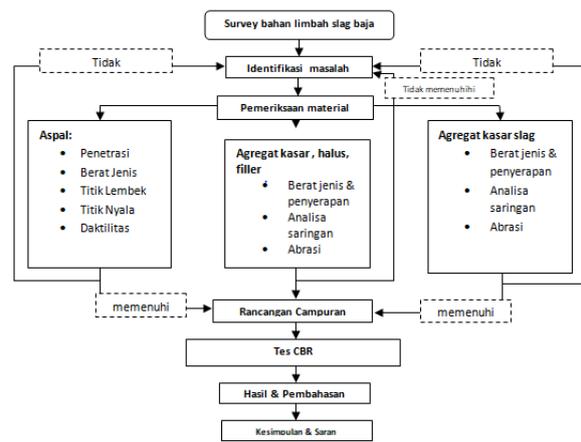
2. METODE PENELITIAN

2.1. Metode dan Rancangan Penelitian

- Variasi yang dilakukan adalah prosentase agregat kasar *slag* terhadap agregat kasar madura yang akan disubstitusikan dalam

campuran aspal beton kadar krikil *slag* yaitu 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%.

- Material : Aspal dengan penetrasi 60/70, filler abu batu, agregat halus abu batu, agregat kasar dengan fraksi 1/2” – No. 8,
- Agregat slag berasal dari PT. Hanil Jaya Steel Sidoarjo
- Pedoman pengujian dan perencanaan menggunakan *standard nasional Indonesia (SNI), Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan, Divisi VI perkerasan beraspal, Dep. PU, Edisi November 2010, Pd T-04-2005-B, Dep. PU.*
- Penentuan komposisi campuran, penentuan job mix dan test marshall



Gambar 1 Metodologi Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar Madura

| Jenis Pengujian | Hasil | Persyaratan | Ket |
|---|--------|-------------|-----|
| Berat Jenis (Bulk) = $\frac{Bk}{Bj - Ba}$ | 2.6 | Min 2,5 | OK |
| Berat kering permukaan jenuh (SSD) = $\frac{Bj}{Bj - Ba}$ | 2.59 | Min 2,5 | OK |
| Berat jenis semu (Apparent) = $\frac{Bk}{Bk - Ba}$ | 2.62 | Min 2,5 | OK |
| Penyerapan = $\frac{Bj - Bk}{Bk} \times 100\%$ | 1.22 % | Maks 3% | OK |

(Hasil olah data uji berat jenis dan penyerapan 2018)

Tabel 2. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar Slag

| Jenis Pengujian | Hasil | Persyaratan | Ket |
|---|-------|-------------|-----|
| Berat Jenis (Bulk) = $\frac{Bk}{Bj - Ba}$ | 3.35 | Min 3.3 | OK |
| Berat kering permukaan jenuh (SSD) = $\frac{Bj}{Bj - Ba}$ | 3.57 | Min 3.3 | OK |
| Berat jenis semu (Apparent) = $\frac{Bk}{Bk - Ba}$ | 3.67 | Min 3.3 | OK |
| Penyerapan = $\frac{Bj - Bk}{Bk} \times 100\%$ | 1.1 % | Maks 3% | OK |

(Hasil olah data uji berat jenis dan penyerapan 2018)

3.3. Berat Jenis dan Penyerapan Abu Batu

Dari hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat abu batu bahwa agregat tersebut telah memenuhi spesifikasi dari Pd T-04-2005-B,

Tabel 3. Berat Jenis Dan Penyerapan Abu Batu

| Jenis Pengujian | Hasil | Persyaratan | Ket |
|---|-------|-------------|-----|
| Berat Jenis (Bulk) = $\frac{Bk}{Bj - Ba}$ | 3 | Min 3.3 | OK |
| Berat kering permukaan jenuh (SSD) = $\frac{Bj}{Bj - Ba}$ | 3.2 | Min 3.3 | OK |
| Berat jenis semu (Apparent) = $\frac{Bk}{Bk - Ba}$ | 3.23 | Min 3.3 | OK |

| | | | |
|--|-------|---------|----|
| $\text{Penyerapan} = \frac{B_j - B_k}{B_k} \times 100\%$ | 1.4 % | Maks 3% | OK |
|--|-------|---------|----|

(Hasil olah data uji berat jenis dan penyerapan 2018)

3.4. Pemeriksaan Agregat Dengan Mesin Los Angeles

Dari hasil uji abrasi menunjukkan bahwa agregat standar dan agregat slag telah memenuhi spesifikasi yang di syaratkan oleh Pd T-04-2005-B, Dep PU

a. Keausan Kerikil Madura

a = 5000 gram

b = 3590 gram

c = 1410 gram

$$\text{Keausan} = \frac{1349}{5000} \times 100\% = 28.2\% < 40\%$$

b. Keausan Kerikil Slag

a = 5000 gram

b = 4098 gram

c = 901 gram

$$\text{Keausan} = \frac{901}{5000} \times 100\% = 18.02\% < 40\%$$

3.5. Pemeriksaan Aspal

Dari hasil pemeriksaan diperoleh data – data yang memenuhi persyaratan spesifikasi aspal.

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Bahan Pengikat (Aspal Pen 60/70)

| Pengujian | Hasil Penelitian | Spek. | Ket |
|---------------------------------------|------------------|----------|-----|
| Penetrasi, 25 °C; 100gr; 5 dtk; 0.1mm | 69 mm | 60 - 79 | OK |
| Berat Jenis | 1.036 | Min 1 | OK |
| Titik Lembek | 51 °C | 48 - 58 | OK |
| Daktalitas | 153 cm | Min. 100 | OK |

(Hasil olah data pemeriksaan aspal pen 60/70, 2018)

3.6. Perencanaan Kadar Aspal

Rumus kadar aspal yang dipakai adalah dari Pd T-04-2005-B sebagai berikut :

Kadar aspal : Pb = 0.035 (%CA) + 0.045 (%FA) + 0.18 (%filler) + K

Dimana : Pb = kadar aspal perkiraan

CA = % agregat kasar tertahan saringan No.8

FA = % agregat halus lolos saringan No.8 tertahan No.200

Filler = agregat halus tertahan No.200

Nilai konstanta (K) untuk AC dan HRS = 0.5 - 1

Maka : CA = 51.45 %

FA = 41.55 %

Filler = 7 %

K = 1

$$\begin{aligned} \% \text{ Aspal} &= (0.035 \times 51.45) + (0.045 \times 41.55) + (0.18 \times 7) + 1.0 \\ &= 5.93 \% \approx 6.0 \% \end{aligned}$$

Jadi kadar aspal yang dipakai adalah 5.0 %, 5.5 %, 6 %, 6.5 %, 7 %

Tabel 5. Data Hot Mix Design Dengan Menggunakan Cara Marshall

| Kadar Aspal | Kadar Slag | Berat Kering (gr.) | Berat SSD (gr.) | Berat Dalam Air (gr.) | Density (gr/cm ³) | VMA (%) | VFB (%) | VIM (%) | Stabilitas (Kg) | Flow (mm) | MQ (Kg/mm) |
|-------------|------------|--------------------|-----------------|-----------------------|-------------------------------|---------|---------|---------|-----------------|-----------|------------|
| 5% | 0% | 1187 | 1193 | 685 | 2.33 | 17.39 | 66.98 | 6.148 | 1198 | 3.10 | 386 |
| | 10% | 1190 | 1195 | 704 | 2.45 | 16.87 | 67.33 | 5.175 | 1456 | 3.13 | 464 |
| | 20% | 1192 | 1194 | 713 | 2.49 | 18.54 | 66.59 | 6.624 | 1601 | 3.33 | 480 |
| | 30% | 1189 | 1195 | 723 | 2.5 | 19.64 | 64.19 | 7.470 | 1927 | 3.53 | 545 |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|------|------|-----|------|-------|-------|-------|------|------|-----|
| | 40% | 1187 | 1196 | 724 | 2.51 | 20.57 | 65.29 | 7.322 | 1932 | 3.56 | 536 |
| | 50% | 1186 | 1195 | 729 | 2.53 | 21.86 | 58.31 | 9.557 | 1951 | 3.63 | 537 |
| 5.50% | 0% | 1182 | 1189 | 683 | 2.34 | 17.51 | 73.50 | 5.088 | 1304 | 3.28 | 397 |
| | 10% | 1185 | 1191 | 703 | 2.44 | 16.98 | 78.82 | 4.062 | 1613 | 3.53 | 456 |
| | 20% | 1188 | 1192 | 711 | 2.48 | 18.89 | 71.96 | 5.771 | 1862 | 3.80 | 490 |
| | 30% | 1189 | 1194 | 723 | 2.53 | 19.82 | 70.16 | 6.397 | 2293 | 4.03 | 538 |
| | 40% | 1185 | 1193 | 720 | 2.55 | 21.68 | 73.23 | 6.887 | 2319 | 4.17 | 543 |
| | 50% | 1186 | 1192 | 728 | 2.56 | 22.04 | 63.82 | 8.464 | 2325 | 4.23 | 549 |
| 6 % | 0% | 1181 | 1187 | 679 | 2.31 | 18.46 | 75.58 | 4.992 | 1503 | 3.77 | 399 |
| | 10% | 1186 | 1189 | 701 | 2.44 | 17.45 | 83.66 | 3.359 | 1723 | 3.97 | 434 |
| | 20% | 1185 | 1188 | 710 | 2.47 | 19.10 | 77.83 | 4.753 | 2049 | 4.47 | 458 |
| | 30% | 1187 | 1190 | 721 | 2.52 | 20.17 | 75.27 | 5.516 | 2487 | 4.57 | 486 |
| | 40% | 1186 | 1189 | 724 | 2.54 | 21.81 | 73.33 | 6.445 | 2479 | 4.81 | 513 |
| | 50% | 1185 | 1191 | 726 | 2.57 | 22.44 | 68.41 | 7.622 | 2483 | 4.97 | 544 |
| 6.5% | 0% | 1180 | 1185 | 675 | 2.33 | 19.17 | 78.57 | 4.631 | 1282 | 4.20 | 305 |
| | 10% | 1182 | 1185 | 698 | 2.39 | 17.97 | 87.87 | 2.728 | 1426 | 4.47 | 319 |
| | 20% | 1183 | 1184 | 705 | 2.42 | 19.82 | 81.02 | 4.318 | 1870 | 4.98 | 375 |
| | 30% | 1185 | 1186 | 718 | 2.49 | 20.77 | 79.05 | 4.922 | 2024 | 4.95 | 384 |
| | 40% | 1185 | 1187 | 719 | 2.52 | 21.25 | 75.04 | 5.118 | 2049 | 5.65 | 399 |
| | 50% | 1183 | 1186 | 722 | 2.55 | 22.96 | 72.33 | 6.929 | 2056 | 5.35 | 402 |
| 7 % | 0% | 1176 | 1177 | 672 | 2.31 | 19.17 | 85.12 | 3.416 | 1227 | 4.70 | 261 |
| | 10% | 1178 | 1180 | 694 | 2.40 | 18.60 | 91.26 | 2.215 | 1369 | 5.17 | 265 |
| | 20% | 1180 | 1181 | 700 | 2.40 | 20.72 | 82.97 | 4.126 | 1517 | 5.57 | 272 |
| | 30% | 1182 | 1182 | 709 | 2.48 | 22.04 | 79.34 | 5.162 | 1775 | 5.60 | 291 |
| | 40% | 1174 | 1180 | 713 | 2.51 | 22.88 | 76.86 | 5.782 | 1833 | 5.92 | 294 |
| | 50% | 1177 | 1178 | 716 | 2.54 | 23653 | 75.31 | 6.458 | 1775 | 6.10 | 296 |

(Hasil olah data hot mix design dengan cara marshall 2018)

3.7. Hasil Pengaruh Slag Terhadap Karakteristik (Stabilitas, Durabilitas, Fleksibilitas) Campuran

1. Pengaruh Slag Terhadap Stabilitas Campuran

Stabilitas merupakan kemampuan lapis perkerasan menerima beban lalu lintas tanpa mengalami perubahan bentuk tetap (deformasi permanen) seperti gelombang, alur, atau mengalami bleeding. Nilai Stabilitas dengan prosentase kadar slag dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Nilai Stabilitas dengan Kadar Slag Baja

| Kadar Aspal % | Variasi Kadar Kerikil Slag (%) | | | | | |
|---------------|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| 5 | 1198.77 | 1456.46 | 1601.79 | 1820.44 | 1927.88 | 1951.40 |
| 5.5 | 1304.83 | 1613.69 | 1862.44 | 2015.23 | 2293.13 | 2325.98 |
| 6 | 1503.83 | 1723.69 | 2049.57 | 2209.56 | 2387.10 | 2483.52 |
| 6.5 | 1282.25 | 1426.62 | 1870.10 | 1966.11 | 2033.96 | 2056.67 |
| 7 | 1227.28 | 1369.64 | 1517.71 | 1714.36 | 1833.75 | 1995.64 |

Dari tabel 6. menunjukkan bahwa semua nilai stabilitas memenuhi persyaratan yang disyaratkan. Dari hasil stabilitas kadar aspal 6% mempunyai nilai paling tinggi, prosentase kadar

slag semakin bertambah prosentase campuran semakin meningkat.

2. Hasil Nilai Pengaruh Slag Terhadap Karakteristik Durabilitas Campuran

Nilai VIM memberi pengaruh durabilitas atau keawetan dari campuran beton aspal.

Nilai VIM dengan prosentase slag dapat dilihat pada tabel

Tabel 7. Nilai VIM dengan Kadar Slag Baja

| Kadar Aspal | Variasi Kadar Kerikil Slag (%) | | | | | |
|-------------|--------------------------------|------|------|------|------|------|
| | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| 5 | 6.15 | 5.17 | 6.62 | 7.47 | 8.53 | 9.56 |
| 5.5 | 5.09 | 4.06 | 5.77 | 6.4 | 7.61 | 8.46 |
| 6 | 4.99 | 3.36 | 4.75 | 5.52 | 6.25 | 7.62 |
| 6.5 | 4.63 | 2.73 | 4.32 | 4.92 | 5.47 | 6.93 |
| 7 | 3.42 | 2.21 | 4.13 | 5.16 | 5.92 | 6.46 |

Dari tabel 7 menunjukkan bahwa semua nilai durabilitas memenuhi persyaratan yang disyaratkan. Dari hasil durabilitas kadar aspal 5 % mempunyai nilai paling tinggi, prosentase kadar slag semakin bertambah prosentase campuran semakin meningkat.

Marshall quotient (MQ) adalah hasil bagi antara stabilitas dengan flow. Nilai MQ menunjukkan fleksibilitas campuran, yaitu semakin besar nilai MQ maka campuran akan semakin kaku, jika campuran terlalu kaku menyebabkan campuran tersebut mudah retak namun sebaliknya jika campuran terlalu lentur, campuran akan cenderung kurang stabil. Nilai flow dengan kadar aspal dapat dilihat pada tabel

3. Hasil Nilai Pengaruh Slag Terhadap Fleksibilitas Campuran

Tabel 8. Nilai MQ dengan Kadar Slag Baja

| Kadar Aspal | Variasi Kadar Kerikil Slag (%) | | | | | |
|-------------|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| 5 | 386 | 464 | 480 | 504 | 537 | 545 |
| 5.5 | 397 | 456 | 490 | 522 | 549 | 568 |
| 6 | 399 | 434 | 458 | 500 | 531 | 542 |
| 6.5 | 305 | 319 | 375 | 418 | 439 | 463 |
| 7 | 261 | 265 | 272 | 291 | 304 | 335 |

Dari tabel 8 menunjukkan bahwa semua nilai Marshall quotient memenuhi persyaratan yang disyaratkan. Dari hasil Marshall quotient kadar aspal 5.5 % mempunyai nilai paling tinggi, prosentase kadar slag semakin bertambah prosentase campuran semakin meningkat

2. Karakteristik slag baja juga sudah sesuai dengan SNI
3. Kadar aspal optimum bisa didapatkan sebesar 6%
4. Hasil akhir spesifikasi campuran beton aspal:
 - Kepadatan untuk hasil kadar aspal 6% dengan variasi kadar kerikil slag 50% mencapai 2,56%
 - Rongga terhadap agregat (VMA) & (VFB) kadar aspal 7% dengan variasi kadar kerikil slag 50%
 - Kelelahan kadar aspal &% dengn variasi kadar kerikil slag 50

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas diambil kesimpulan sebagai berikut

1. Dari pemeriksaan karakteristik material semua sudah sesuai dengan persyaratan SNI

- Hasil stabilitas kadar aspal 6% mempunyai nilai paling tinggi, prosentase kadar slag semakin bertambah prosentase campuran semakin meningkat.
- Hasil durabilitas kadar aspal 5 % mempunyai nilai paling tinggi, prosentase kadar slag semakin bertambah prosentase campuran semakin meningkat.
- Dari hasil Marshall quotient kadar aspal 5.5 % mempunyai nilai paling tinggi, prosentase kadar slag semakin bertambah prosentase campuran semakin meningkat.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, 2010, *Rancangan Spesifikasi Umum Bidang Jalan dan Jembatan Divisi VI Perkerasan Beraspal, Edisi November 2010*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Leksminingsih, dkk, 2011, *Pemanfaatan Slag Baja Untuk Teknologi Jalan Yang Ramah Lingkungan*, Puslitbang Jalan dan Jembatan, Dep PU, Bandung.
- Pd T-04-2005-B, *Pedoman Penggunaan Agregat Slag Untuk Campuran Beraspal Panas*, 2005, Departemen Pekerjaan Umum.
- Revisi SNI 03-1737-1989,2006, *Pelaksanaan Lapis Campuran beraspal Panas*, Departemen Pekerjaan Umum.
- Saodang Hamiran, 2004, *Konstruksi Jalan Raya*, penerbit Nova, Bandung
- SNI 03-6723-2002, *Spesifikasi Bahan Pengisi Untuk Campuran Beraspal*, Puslitbang Jalan dan Jembatan, Departemen Pekerjaan Umum.
- SNI 03-6819-2002, *Spesifikasi Agregat Halus untuk Campuran Perkerasan Beraspal*, Puslitbang Jalan dan Jembatan, Departemen Pekerjaan Umum.
- Tahir, Anas.2009. *Karakteristik Campuran beton Aspal (AC – WC) dengan Menggunakan Variasi Filler Abu Terbang Batu Bara*. Jurnal SMARTek, Vol. 7,No. 4, Nopember 2009: 256 - 278

ISSN : 2597-7067



Didukung oleh :

