

# PERBANDINGAN HASIL EKSTRAKSI KADAR ASPAL PADA CAMPURAN ASPAL AC-BC GRADASI KASAR TERHADAP JOB MIX FORMULA

Mohd. Noval Rizki Anwar<sup>1</sup>, Akhmadali<sup>2</sup>, Sumiyattinah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Tanjungpura, Pontianak

<sup>2</sup>Dosen, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Tanjungpura, Pontianak

E-mail : [mohdnovalrzky@gmail.com](mailto:mohdnovalrzky@gmail.com)

## Abstrak

*Ekstraksi kadar aspal sering menjadi permasalahan dalam pengujian dilapangan, dimana terjadi kehilangan kadar aspal yaitu kadar aspal dilapangan tidak sesuai atau kurang dari kadar aspal Job Mix Formula. Berdasarkan spesifikasi umum 2010 revisi 3 telah diisyaratkan bahwa toleransi kadar aspal adalah  $\pm 0,3\%$  dari berat total campuran, serta menjelaskan mengenai benda uji inti (core) tidak boleh digunakan untuk pengujian ekstraksi. Uji ekstraksi harus dilakukan menggunakan benda uji campuran beraspal gembur yang diambil dibelakang mesin penghampar (spesifikasi 2010, divisi 6, subbab 6.3.7 poin 3d). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kadar aspal hasil ekstraksi campuran aspal AC-BC (Asphalt Concrete-Bearing Course) gradasi kasar terhadap JMF. Metode yang digunakan yaitu menggunakan metode sentrifugal ekstraktor dan analisa saringan agregat, untuk mengetahui perbedaan agregat hasil penggunaan larutan sisa hasil ekstraksi yang keluar dari saluran pembuangan alat sentrifus dengan metode ekstraksi yang tidak menggunakan larutan sisa pembuangan. Hasil penelitian ini yaitu menunjukkan bahwa nilai kadar aspal AMP rata-rata lebih kecil dari KAO yaitu dengan deviasi sebesar 0,222%. Nilai kadar aspal benda uji rata-rata yaitu 5,192% dengan deviasi 0,058% lebih mendekati dari nilai KAO. Terjadi perubahan gradasi agregat setelah ekstraksi yang tidak menggunakan larutan sisa hasil ekstraksi yang keluar dari saluran pembuangan alat sentrifus gradasi agregat susunannya semakin halus.*

**Kata kunci :** Ekstraksi, Metode Sentrifugal, Kadar Aspal, Gradasi Agregat.

## Abstrack

*Extraction of asphalt levels is often a problem in field testing, where there is a loss of asphalt content i.e. the asphalt content in the field is not suitable or less than the asphalt level of job mix formula. Based on the general specifications of 2010 revision 3 has been hinted that the tolerance of asphalt levels is  $\pm 0.3\%$  of the total weight of the mixture, as well as explaining that core test objects should not be used for extraction testing. The extraction test should be carried out using a loose paved mixed test object taken behind the hampering machine (2010 specification, division 6, subbab 6.3.7 points 3d). This study aims to compare the asphalt content of ac-bc asphalt mixture extraction (Asphalt Concrete-Bearing Course) rough gradation against JMF. The method used is to use the centrifugal method of extractor and aggregate sieve analysis, to determine the aggregate differences resulting from the use of the remaining extraction solution that comes out of the sewer of the centrifuge with the extraction method that does not use the waste solution of the disposal. The results of this study showed that the average amp asphalt rate value is smaller than KAO which is with a deviation of 0.222%. The average asphalt rate of test objects is 5.192% with a deviation of 0.058% closer to the KAO value. There is a change in aggregate gradation after the extraction that does not use the remaining solution of extraction results that come out of the sewer of the aggregate gradation centrifuge tool the arrangement is getting smoother.*

**Keywords:** Extraction, Centrifugal Method, Asphalt Content, Aggregate Gradation, aggregate sieve analysis.

## I. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Perencanaan dan pembangunan jalan raya merupakan salah satu faktor terbentuknya daerah yang berkelanjutan termasuk jenis pembangunan infrastruktur yang berfungsi sebagai salah satu kebutuhan masyarakat yang meliputi proses pembukaan ruangan lalu lintas untuk menghubungkan satu kawasan dengan kawasan yang lain. Pertumbuhan kendaraan yang begitu cepat berdampak pada kepadatan lalu lintas, baik di jalan dalam kota maupun luar kota, sehingga perlu adanya peningkatan kualitas dan kuantitas konstruksi jalan. Ekstraksi kadar aspal sering menjadi permasalahan dalam pengujian dilapangan, dimana terjadi kehilangan kadar aspal yaitu kadar aspal dilapangan tidak sesuai atau kurang dari kadar aspal *Job Mix Formula*.. Hal ini menjadi permasalahan bagi pihak pelaksana pekerjaan, ditambah dengan berkurangnya hasil ekstraksi kadar aspal dengan JMF.

Pada Spesifikasi Umum 2010 revisi 3 (tiga) menjelaskan mengenai benda uji inti (*core*) tidak boleh digunakan untuk pengujian ekstraksi. Uji ekstraksi harus dilakukan menggunakan benda uji campuran beraspal gembur yang diambil di belakang mesin penghampar (spesifikasi 2010, divisi 6, subbab 6.3.7 poin 3d). Dimana toleransi kadar aspal yang disyaratkan kepada Spesifikasi Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun 2010 revisi 3 (tiga) adalah  $\pm 0,3\%$  dari berat total campuran.

Berdasarkan kondisi tersebut perlu dilakukan penelitian terhadap hasil uji ekstraksi campuran aspal AC-BC untuk mengetahui penyebab terjadinya kehilangan kadar aspal hasil ekstraksi dari campuran aspal AC-BC dengan menggunakan benda uji yang berasal dari instalasi pencampur aspal (*asphalt mixing plant*). Sehingga dapat diketahui dimana dan penyebab terjadi kehilangan aspal yang cukup besar. Hal ini penting bagi pelaksana dilapangan dan owner dalam mengambil keputusan terhadap segi pembayaran pekerjaan.

### Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penyusun akan mencoba menganalisa dan menguji perbandingan kadar aspal hasil ekstraksi campuran aspal AC-BC (*Asphalt Concrete-Bearing Course*) gradasi kasar dengan *Job Mix Formula*. Untuk mengetahui penyebab berkurangnya kadar aspal

setelah dilakukan ekstraksi pada campuran AC-BC gradasi kasar pada *Asphalt mixing plant*.

### Maksud dan Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada perumusan masalah di atas, maka maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Untuk mengetahui perbandingan kadar aspal hasil ekstraksi pada perkerasan AC-BC (*Asphalt Concrete-Bearing Course*) terhadap *Job Mix Formula*.
- Untuk mengetahui perbandingan gradasi hasil ekstraksi pada perkerasan AC-BC (*Asphalt Concrete-Bearing Course*) terhadap *Job Mix Formula*.
- Untuk mengetahui penyebab berkurangnya gradasi setelah dilakukan ekstraksi pada campuran AC-BC (*Asphalt Concrete-Bearing Course*).

### Pembatasan Masalah

Dalam membandingkan kadar aspal hasil ekstraksi dan gradasi AC-BC ini di berikan batasan masalah agar tidak menyimpang dari tujuan yang akan di capai, yaitu sebagai berikut :

- Metode pengujian dengan menggunakan metode sentrifugal dan analisa saringan agregat.
- Sesuai spesifikasi umum tahun 2010 revisi 3 (tiga).
- Membandingkan kadar aspal setelah pembuatan *Job Mix Formula* dan *Asphalt mixing plant*.
- Tidak menghitung *Job Mix Formula* (JMF).
- Tidak menghitung rincian biaya kadar aspal.

### Hipotesa Penelitian

Hipotesis atau anggapan dasar adalah jawaban sementara terhadap masalah yang masih bersifat praduga karena masih harus dibuktikan kebenarannya. Dugaan jawaban tersebut merupakan kebenaran yang sifatnya sementara, yang akan diuji kebenarannya dengan data yang dikumpulkan melalui penelitian.

Berdasarkan SNI - 03 - 6894 - 2002 diduga terdapat perbedaan agregat halus hasil penggunaan larutan sisa hasil ekstraksi yang keluar dari saluran pembuangan alat sentrifus dengan metode

ekstraksi yang tidak menggunakan larutan sisa pembuangan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### Perkerasan Jalan

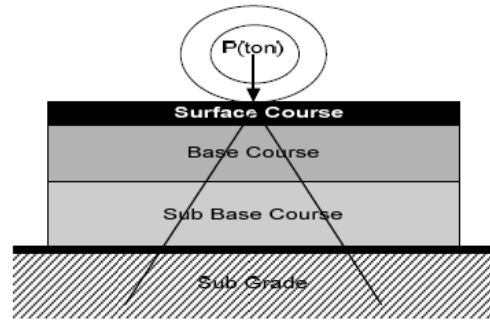
Perkerasan jalan merupakan suatu komponen yang sangat krusial dalam memenuhi kelancaran pergerakan lalu lintas. Perkerasan jalan yang digunakan pada saat sekarang ini umumnya terdiri atas tiga jenis, yaitu perkerasan lentur, perkerasan kaku, dan perkerasan komposit. Agregat yang dipakai berupa batu pecah, batu belah atau batu kali dengan bahan pengikat berupa aspal, semen atau tanah liat. Berdasarkan bahan pengikatnya, konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan atas tiga macam, yaitu:

1. Perkerasan lentur (*flexible pavement*)
2. Perkerasan kaku (*rigid pavement*)
3. Perkerasan komposit (*composite pavement*)

### Lapisan Aspal Beton

Laston atau lapis aspal beton adalah suatu lapisan di konstruksi jalan raya, yang terdiri dari campuran aspal keras dan agregat yang bergradasi menerus, dicampur, dihampar serta dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu. Material agregatnya terdiri dari campuran agregat kasar, agregat halus, dan *filler* yang bergradasi baik yang dicampur dengan *penetration grade* aspal. Kekuatan yang didapat terutama berasal dari sifat mengunci (*interlocking*) agregat dan juga sedikit dari mortar pasir, *filler*, dan aspal. Laston dikenal pula dengan nama AC (*Asphalt Concrete*). Tebal nominal minimum Laston adalah 4 – 7,5 cm. Berdasarkan fungsinya Laston dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- a) Laston sebagai lapisan aus, dikenal dengan nama AC-WC (*Asphalt Concrete Wearing Course*).
- b) Laston sebagai lapisan antara, dikenal dengan nama AC-BC (*Asphalt Concrete-Binder Course*).
- c) Laston sebagai lapisan pondasi, dikenal dengan nama AC-Base (*Asphalt Concrete-Base*).



Gambar 1. Susunan konstruksi perkerasan jalan

Berdasarkan Gambar 1. maka lapisan yang paling berat mendapatkan beban adalah lapisan *surface course* yang kemudian didistribusikan ke lapisan dibawahnya. Atau dapat dicari dengan memakai persamaan berikut:

$$\sigma = \frac{P}{A} \quad (1)$$

Dimana :

P = Beban

A = Luas Penampang Daerah Tekanan

### Campuran Aspal Panas

Campuran aspal panas adalah suatu kombinasi pencampuran antar agregat bergradasi rapat yang berisi agregat kasar, halus, dan *filler* sebagai komposisi utama kemudian ditambahkan aspal sebagai bahan pengikat. Kemampuan campuran beraspal dalam memperoleh daya dukung ditentukan dari friksi dan kohesi bahan-bahan yang digunakan dalam campuran beraspal tersebut. Friksi agregat diperoleh dari gaya gesek antara butiran dan gradasi serta kekuatan agregat itu sendiri. Jika suatu agregat memiliki sifat fisik yang kuat dan gradasi antar butir agregat semakin rapat, maka dengan sendirinya akan memiliki friksi yang baik. Sedangkan untuk kohesi sendiri diperoleh dari sifat-sifat aspal yang digunakan. Oleh sebab itu kinerja campuran beraspal sangat dipengaruhi oleh agregat dan aspal yang digunakan (Bina Marga, 2002).

Material penyusun campuran aspal terdiri dari agregat, *filler* dan aspal.

a. Agregat

Agregat didefinisikan secara umum sebagai formasi kulit bumi yang keras dan padat. ASTM mendefinisikan agregat sebagai suatu bahan yang terdiri dari mineral padat, berupa massa berukuran

besar ataupun berupa fragmen-fragmen. Agregat merupakan komponen utama dari struktur perkerasan jalan, yaitu 90-95% agregat berdasarkan persentase berat, atau 75-85% agregat berdasarkan persentase volume. Secara umum agregat yang digunakan dalam campuran beraspal dibagi atas dua (2) fraksi yaitu agregat kasar dan agregat halus.

b. Bahan Pengisi (*Filler*)

Bahan Pengisi (*filler*) berfungsi sebagai pengisi rongga udara pada material sehingga memperkaku lapisan aspal. Mineral pengisi (*filler*) yaitu material yang lolos saringan No.200 (0,075 mm).

c. Aspal

Aspal atau bitumen merupakan material yang berwarna hitam kecoklatan yang bersifat viskoelastis sehingga akan melunak dan mencair bila mendapat cukup pemanasan dan sebaliknya (Silvia Sukirman, 2003). Fungsi aspal adalah sebagai bahan pengikat aspal dan agregat atau antara aspal itu sendiri, juga sebagai pengisi rongga pada agregat.

Jenis-jenis aspal buatan hasil penyulingan minyak bumi terdiri dari :

- a) Aspal Keras merupakan aspal hasil destilasi yang bersifat *viskoelastis* sehingga akan melunak dan mencair bila mendapat cukup pemanasan dan sebaliknya..
- b) Aspal cair adalah aspal berbentuk cair pada temperatur ruang. Aspal cair merupakan campuran aspal keras dengan bahan pengencer dari hasil penyulingan minyak bumi seperti minyak tanah, bensin, atau solar. Aspal cair digunakan untuk keperluan lapis resap pengikat (*prime coat*).
- c) Aspal emulsi adalah campuran aspal dengan air dan bahan pengemulsi yang dilaksanakan di pabrik pencampuran. Aspal ini berbentuk lebih cair dibandingkan dengan aspal cair.

### Gradasi Agregat

Gradasi ialah susunan butir agregat yang sesuai dengan ukurannya. Ukuran butir agregat bisa diperoleh melalui pemeriksaan analisa saringan. Dengan melakukan pengujian analisa saringan, bisa diperoleh ukuran butir agregat. Dengan mengetahui persentase lolos atau persentase tertahan dapat menyatakan gradasi agregat yang dihitung berdasarkan berat agregat. Gradasi agregat dapat dibedakan atas:

- a. Gradasi seragam (*uniform graded*) atau gradasi terbuka (*open graded*)

- b. Gradasi rapat (*Dense graded*)

- c. Gradasi senjang (*gap graded*)

### Metode Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan campuran dua atau lebih bahan dengan cara menambahkan pelarut yang dapat melarutkan salah satu bahan yang ada dalam campuran tersebut (RSNI M-05-2004).

Ekstraksi campuran beraspal sangat diperlukan untuk mendapatkan kembali komposisi bahan sesuai perencanaan demi menjaga kualitas campuran beraspal. Dari pengujian ekstraksi didapat agregat yang sudah dipisahkan dari aspal serta dapat dihitung kadar aspalnya. Proses ekstraksi dilakukan menggunakan alat centrifuge extractor dengan pertamax turbo sebagai pelarutnya.

Rumus untuk menentukan kadar aspal hasil ekstraksi adalah sebagai berikut :

$$H = (A - (E + D)) / A \times 100 \% \quad (2)$$

Keterangan :

H = kadar aspal sampel (%)

A = Berat Sampel sebelum ekstraksi (gram)

D = Berat masa dari kertas filter (gram)

E = Berat sampel setelah ekstraksi (gram)

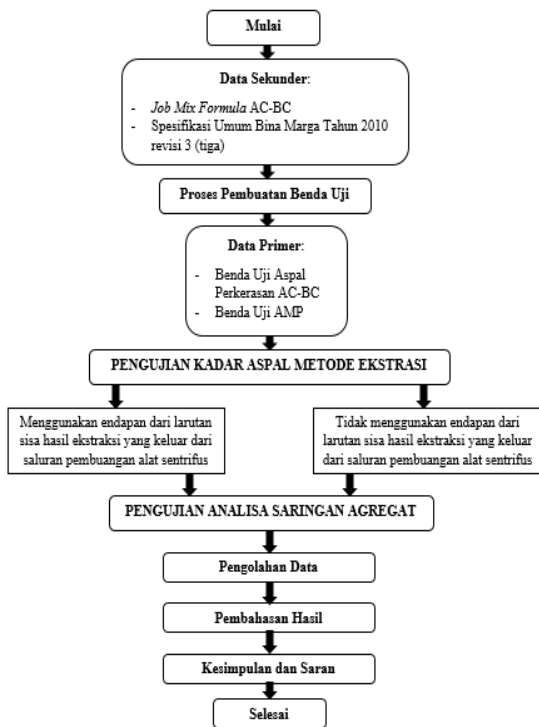
Ada empat faktor penting yang secara dominan mempengaruhi laju ekstraksi yaitu sebagai berikut:

1. Ukuran partikel
2. Pelarut (*solvent*)
3. Temperatur
4. Agitasi fluida (*solvent*)

## III. METODOLOGI PENELITIAN

### Diagram Alir Perencanaan

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jalan Raya Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak. Untuk lebih jelasnya, tahapan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.

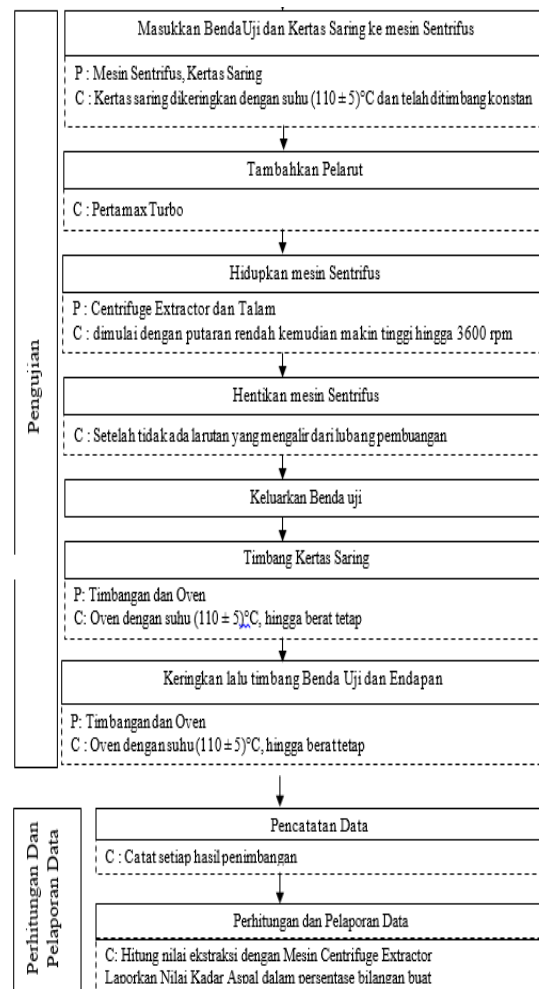
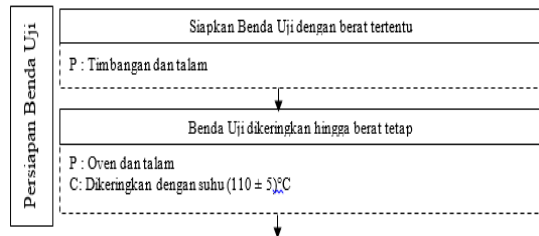


Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

### Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jalan Raya Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura dengan dasar menggunakan standar SNI 03- 6894-2002, PA-0201-76 Peraturan Bina Marga dan panduan standar pada spesifikasi umum Divisi 6 Bina Marga 2010.

#### a) Bagan Alir Pengujian Ekstraksi Dengan Alat Centrifuge Extractor



Gambar 3. Bagan Alir Pengujian Ekstraksi Dengan Alat Centrifuge Extractor

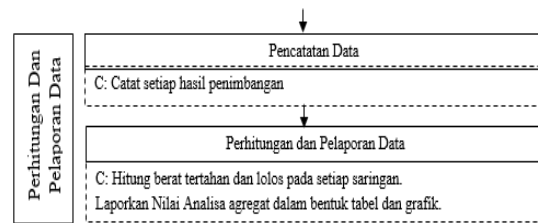
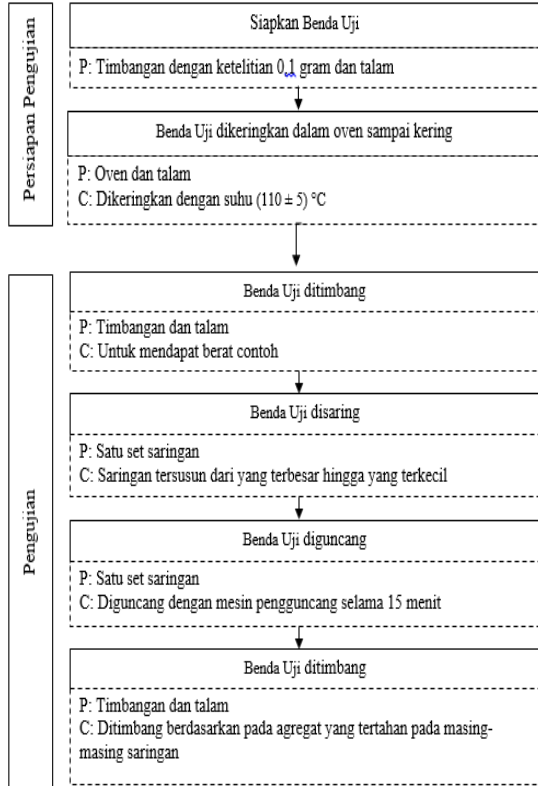
Keterangan : P = Peralatan C = Catatan

#### Prosedur Pengujian:

- Timbang benda uji dengan berat tertentu;
- Timbang benda uji dan masukkan ke dalam cawan sentrifus;
- Letakkan cawan berisi benda uji pada posisi yang benar pada alat Sentrifus;
- Pasang kertas saring yang sudah dikeringkan pada suhu  $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$  dan telah ditimbang konstan di atas cawan;
- Tambahkan pelarut (Pertamax Turbo) sampai contoh terendam dan biarkan beberapa menit jangan lebih dari 1 jam;
- Tutup cawan rapat-rapat dengan klem dan letakkan talem di bawah lubang pengeluaran larutan untuk mengumpulkan larutannya;

- g. Jalankan sentrifus dimulai dengan putaran rendah kemudian makin tinggi hingga 3600 rpm;
- h. Hentikan alat sentrifus setelah tidak ada larutan yang mengalir dari lubang pembuangan;
- i. Tambahkan 200 ml pelarut (Pertamax Turbo) melalui lubang pada penutup cawan dan biarkan lebih kurang 15 menit;
- j. Ulangi langkah e. hingga i.;
- k. Kumpulkan larutan yang keluar dari alat sentrifus;
- l. Ambil kertas saring dari cawan dan keringkan di udara kemudian keringkan di oven sampai beratnya konstan pada suhu  $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ ;
- m. Pindahkan semua isi cawan ke pan dan keringkan di oven sampai beratnya konstan pada suhu  $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$  (W3);
- n. Endapkan larutan yang keluar dari lubang pengeluaran larutan selama 24 jam dan kemudian keringkan di oven sampai beratnya konstan pada suhu  $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ ;
- o. Jumlahkan berat kering benda uji hasil ekstraksi dan endapan larutan;
- p. Lakukan pengujian sebanyak 1 – 3 kali ekstraksi.

**b) Bagan Alir Pengujian Analisa Saringan Agregat**



Gambar 4. Bagan Alir Pengujian Analisa Saringan Agregat

Keterangan : P = Peralatan C = Catatan

**Prosedur Pengujian:**

- a. Agregat dikeringkan dalam oven sampai kering
- b. Agregat ditimbang untuk mendapatkan berat contoh.
- c. Agregat disaring dengan saringan dari saringan yang terbesar sampai yang terkecil.
- d. Saringan diguncang dengan mesin pengguncang selama 15 menit.
- e. Agregat ditimbang berdasarkan pada agregat yang tertahan pada masing-masing saringan.

**IV. HASIL PENGUJIAN**

**Hasil Penelitian**

Dari penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Jalan Raya Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak, yaitu mengenai perbandingan hasil ekstraksi kadar aspal pada campuran AC-BC (*Asphalt Concrete-Bearing Course*) gradasi kasar terhadap *Job Mix Formula* diperoleh hasil sebagai berikut:

**Pengumpulan Data**

Data pertama yang didapatkan adalah *Job Mix Formula* AC-BC sebagai data sekunder. Dari *Job Mix Formula* AC-BC didapatkan kadar aspal optimum (KAO) sebesar 5,25% yang akan menjadi acuan dalam pembuatan benda uji di laboratorium dan pembanding dalam pengujian ekstraksi kadar aspal antara benda uji dan sampel *Asphalt mixing plant* (AMP). Perbandingan gradasi agregat didapat dari hasil analisa saringan agregat setelah ekstraksi. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Job Mix Formula* Campuran AC-BC yang nantinya dibandingkan dengan data yang telah diolah dilaboratorium yaitu data kadar aspal

dari hasil ekstraksi dan gradasi agregat yang didapat dari analisa saringan.

### Job Mix Formula

*Job Mix Formula* adalah formula yang dipakai sebagai acuan untuk pembuatan campuran. Formula tersebut harus sesuai dan memenuhi persyaratan. *Job Mix Formula* AC-BC sebagai data sekunder didapatkan dari hasil pengujian yang pernah dilakukan di Laboratorium Jalan Raya Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura pada bulan Juli tahun 2020 oleh teknisi laboratorium atas permintaan PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk untuk pembangunan Terminal Kijing Mempawah, Kalimantan Barat. Sehingga didapatkan *Job Mix Formula* AC-BC dengan kadar aspal optimum 5,25% yang akan digunakan dalam penelitian kali ini.

### Data Perbandingan Hasil Ekstraksi

Dari perhitungan berdasarkan rumus yang tertera pada metode pengujian kadar aspal dari campuran beraspal dengan cara sentrifugus (SNI 03-6894-2002), didapat hasil yang diringkaskan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Perbandingan Pengujian Ekstraksi Kadar Aspal (Sumber : Hasil Analisa, 2020)

No	Sampel	Kadar aspal Benda uji (%)	Kadar aspal AMP (%)	Kadar Aspal JMF (%)
1	Benda uji -1	5.233	5.092	5.25
2	Benda uji -2	5.240	5.010	5.25
3	Benda uji -3	5.224	5.026	5.25
4	Benda uji -4	5.119	5.009	5.25
5	Benda uji -5	5.143	5.005	5.25
<b>Rata- rata</b>		<b>5.192</b>	<b>5.028</b>	<b>5.25</b>

Kadar aspal AMP rata-rata didapat 5,028%, lebih kecil dari kadar aspal Benda uji yaitu 5,192%. Nilai kadar aspal Benda uji lebih besar dari kadar aspal AMP serta lebih mendekati kadar aspal JMF dikarenakan Benda uji diolah dan diuji di laboratorium secara langsung. Sedangkan AMP merupakan sampel yang dikirim oleh PT. Wijaya

Karya ke laboratorium, sehingga memerlukan pemanasan ulang. Hal ini menyebabkan aspal sudah menyerap kedalam pori-pori agregat.

## V. PEMBAHASAN HASIL

### Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Jalan Raya Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak mengenai perbandingan hasil ekstraksi kadar aspal pada campuran aspal AC-BC (*Asphalt Concrete-Bearing Course*) gradasi kasar terhadap *Job Mix Formula* maka didapatkan analisa sebagai berikut:

### Ekstraksi Benda Uji Terhadap *Job Mix Formula*

Nilai kadar aspal hasil ekstraksi terhadap *Job Mix Formula* dapat diketahui setelah dilakukan pengujian ekstraksi dengan metode sentrifugal. Sampel yang diambil adalah 5 sampel dengan menggunakan jenis pelarut Pertamina Turbo. Hasil yang didapatkan dari pengujian kadar aspal Benda uji memenuhi toleransi dari SNI 03-6894-2002 yaitu  $\pm 0,3\%$ .

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Perbandingan Kadar Aspal Benda Uji Terhadap JMF (Sumber : Hasil Analisa, 2020)

Sampel	Kadar aspal Benda Uji (%)	KAO (%)	Deviasi (%)	Toleransi Spek (%)	Ket.
Benda uji -1	5.233	5.25	-0.017	$\pm 0.3$	Memenuhi
Benda uji -2	5.240	5.25	-0.010	$\pm 0.3$	Memenuhi
Benda uji -3	5.224	5.25	-0.026	$\pm 0.3$	Memenuhi
Benda uji -4	5.119	5.25	-0.131	$\pm 0.3$	Memenuhi
Benda uji -5	5.143	5.25	-0.107	$\pm 0.3$	Memenuhi
Rata-rata	5.192	5.25	-0.058	$\pm 0.3$	Memenuhi

Berdasarkan hasil pengujian sampel benda uji yang pertama didapatkan hasil kadar aspal 5,233% dimana terjadi deviasi sebesar 0,017% antara hasil ekstraksi dengan toleransi kadar aspal sebesar  $\pm 0,3\%$  untuk kadar aspal 5,25%. Sampel benda uji yang kedua didapatkan hasil kadar aspal 5,240% dimana terjadi deviasi sebesar 0,010% antara hasil ekstraksi dengan toleransi kadar aspal sebesar  $\pm 0,3\%$  untuk kadar aspal 5,25%. Sampel benda uji yang ketiga didapatkan hasil kadar aspal

5,224% dimana terjadi deviasi sebesar 0,026% antara hasil ekstraksi dengan toleransi kadar aspal sebesar  $\pm 0,3\%$  untuk kadar aspal 5,25%. Sampel benda uji yang keempat didapatkan hasil kadar aspal 5,119% dimana terjadi deviasi sebesar 0,131% antara hasil ekstraksi dengan toleransi kadar aspal sebesar  $\pm 0,3\%$  untuk kadar aspal 5,25%. Sampel benda uji yang kelima didapatkan hasil kadar aspal 5,143% dimana terjadi deviasi sebesar 0,107% antara hasil ekstraksi dengan toleransi kadar aspal sebesar  $\pm 0,3\%$  untuk kadar aspal 5,25%. Dari kelima sampel tersebut didapatkan kadar aspal benda uji rata-rata yaitu 5,192% dengan deviasi 0,058%, tetapi masih masuk dalam toleransi kadar aspal yang disyaratkan dalam spesifikasi 2010 revisi 3 adalah  $\pm 0,3\%$ .

Dari nilai kadar aspal untuk masing-masing sampel dapat diketahui hasil kadar aspal benda uji lebih mendekati dari nilai kadar aspal optimum (KAO) yaitu 5,25%, dan masih memenuhi toleransi kadar aspal yang diisyaratkan dalam spesifikasi.

#### **Ekstraksi Asphalt mixing plant Terhadap Job Mix Formula**

Nilai kadar aspal hasil ekstraksi terhadap *Job Mix Formula* dapat diketahui setelah dilakukan pengujian ekstraksi dengan metode sentrifugal. Sampel yang diambil adalah 5 sampel dengan menggunakan jenis pelarut Pertamina Turbo. Hasil yang didapatkan dari pengujian kadar aspal *Asphalt mixing plant* memenuhi toleransi dari SNI 03-6894-2002 yaitu  $\pm 0,3\%$ .

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Perbandingan Kadar Aspal AMP Terhadap JMF  
(Sumber : Hasil Analisa, 2020)

Sampel	Kadar aspal AMP (%)	KAO (%)	Deviasi (%)	Toleransi Spek (%)	Ket.
AMP -1	5.092	5.25	-0,158	$\pm 0.3$	Memuhi
AMP -2	5.010	5.25	-0,240	$\pm 0.3$	Memuhi
AMP -3	5.026	5.25	-0,224	$\pm 0.3$	Memuhi
AMP -4	5.009	5.25	-0,241	$\pm 0.3$	Memuhi
AMP -5	5.005	5.25	-0,245	$\pm 0.3$	Memuhi
Rata-rata	5.028	5.25	-0,222	$\pm 0.3$	Memuhi

Berdasarkan hasil pengujian sampel AMP yang pertama didapatkan hasil kadar aspal 5,092% dimana terjadi deviasi sebesar 0,158% antara hasil ekstraksi dengan toleransi kadar aspal sebesar  $\pm 0,3\%$  untuk kadar aspal 5,25%. Sampel AMP yang kedua didapatkan hasil kadar aspal 5,010% dimana terjadi deviasi sebesar 0,240% antara hasil ekstraksi dengan toleransi kadar aspal sebesar  $\pm 0,3\%$  untuk kadar aspal 5,25%. Sampel AMP yang ketiga didapatkan hasil kadar aspal 5,026% dimana terjadi deviasi sebesar 0,224% antara hasil ekstraksi dengan toleransi kadar aspal sebesar  $\pm 0,3\%$  untuk kadar aspal 5,25%. Sampel AMP yang keempat didapatkan hasil kadar aspal 5,009% dimana terjadi deviasi sebesar 0,241% antara hasil ekstraksi dengan toleransi kadar aspal sebesar  $\pm 0,3\%$  untuk kadar aspal 5,25%. Sampel AMP yang kelima didapatkan hasil kadar aspal 5,005% dimana terjadi deviasi sebesar 0,245% antara hasil ekstraksi dengan toleransi kadar aspal sebesar  $\pm 0,3\%$  untuk kadar aspal 5,25%. Dari kelima sampel tersebut didapatkan kadar aspal AMP rata-rata yaitu 5,028% dengan deviasi 0,222%, tetapi masih masuk dalam toleransi kadar aspal yang disyaratkan dalam spesifikasi 2010 revisi 3 adalah  $\pm 0,3\%$ .

Dari nilai kadar aspal untuk masing-masing sampel dapat diketahui hasil kadar aspal *Asphalt mixing plant* lebih kecil dari nilai kadar aspal optimum (KAO) yaitu 5,25%, namun masih memenuhi toleransi kadar aspal yang diisyaratkan dalam spesifikasi. Perbedaan kadar aspal disebabkan karena aspal dari AMP memerlukan pemanasan ulang akibatnya aspal semakin meresap kedalam pori-pori agregat. Agregat berpori berguna untuk menyerap aspal sehingga ikatan antara aspal dan agregat menjadi baik ( Sukirman, 2003).

#### **Gradasi Agregat Benda Uji Terhadap Job Mix Formula**

Berdasarkan hipotesa penelitian, bahwa diduga terdapat perbedaan agregat halus hasil penggunaan larutan sisa hasil ekstraksi yang keluar dari saluran pembuangan alat sentrifus, dengan metode ekstraksi yang tidak menggunakan larutan sisa pembuangan. Maka, terdapat 2 (dua) sampel Benda Uji yang tidak menggunakan larutan sisa



hasil ekstraksi yang keluar dari saluran pembuangan alat sentrifus yaitu Sampel 4 dan 5.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Pengujian Ekstraksi % Lolos Saringan Dari Benda Uji (Sumber : Hasil Analisa, 2020)

Ukuran Saringan	<i>Job Mix Formula</i>		Spesifikasi AC-BC	
1	100.00		100	
3/4	100.00		90 - 100	
1/2	88.20		75 - 90	
3/8	78.90		66 - 82	
# 4	54.00		46 - 64	
# 8	38.90		30 - 49	
# 16	31.70		18 - 38	
# 30	22.70		12 - 28	
# 50	12.90		7 - 20	
# 100	6.40		5 - 13	
# 200	4.00		4 - 8	
% Lolos Benda Uji 1	% Lolos Benda Uji 2	% Lolos Benda Uji 3	% Lolos Benda Uji 4	% Lolos Benda Uji 5
100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
86.86	86.01	86.53	86.36	86.50
73.83	74.00	73.44	73.30	74.48
55.97	52.54	55.64	54.82	56.42
41.09	33.19	40.27	35.81	39.95
32.22	23.73	31.40	26.88	31.32
23.14	16.50	22.61	21.52	21.25
12.14	9.22	12.78	13.13	13.15
6.84	5.64	7.24	11.65	11.71
4.68	4.06	4.29	10.98	9.57

Keterangan:

- Gradasi *Job Mix Formula*
- Hasil ekstraksi tanpa sisa pembuangan
- Hasil ekstraksi dengan sisa pembuangan

Berdasarkan hasil pengujian ketiga sampel Benda Uji yang menggunakan larutan sisa hasil ekstraksi yang keluar dari saluran pembuangan alat sentrifus didapatkan hasil yang secara keseluruhan menunjukkan deviasi positif yang tertinggi yaitu +0,68% pada sampel pertama terhadap *Job Mix Formula*. Sedangkan, hasil pengujian dari kedua sampel Benda Uji yang tidak menggunakan larutan sisa hasil ekstraksi yang keluar dari saluran pembuangan alat sentrifus memiliki deviasi negatif yang tertinggi, yaitu pada sampel keempat yaitu -2,98%, karena persentase lolos saringan nomor 200 pada sampel keempat melebihi batas maksimum spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2010 revisi 3 (tiga).

Perbandingan ini memperlihatkan gradasi agregat setelah ekstraksi yang tidak menggunakan larutan sisa hasil ekstraksi yang keluar dari saluran

pembuangan alat sentrifus gradasi agregat susunannya semakin halus. Hal ini terjadi karena agregat halus masih terdapat di larutan sisa hasil ekstraksi yang keluar dari saluran pembuangan alat sentrifus.

### Gradasi Agregat Benda Uji Terhadap *Asphalt Mixing Plant*

Berdasarkan hipotesa penelitian, bahwa diduga terdapat perbedaan agregat halus hasil penggunaan larutan sisa hasil ekstraksi yang keluar dari saluran pembuangan alat sentrifus, dengan metode ekstraksi yang tidak menggunakan larutan sisa pembuangan. Maka, terdapat 2 (dua) sampel AMP yang tidak menggunakan larutan sisa hasil ekstraksi yang keluar dari saluran pembuangan alat sentrifus yaitu Sampel 1 dan 2.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Pengujian Ekstraksi % Lolos Saringan Dari AMP (Sumber : Hasil Analisa, 2020)

Ukuran Saringan	<i>Job Mix Formula</i>		Spesifikasi AC-BC	
1	100.00		100	
3/4	100.00		90 - 100	
1/2	88.20		75 - 90	
3/8	78.90		66 - 82	
# 4	54.00		46 - 64	
# 8	38.90		30 - 49	
# 16	31.70		18 - 38	
# 30	22.70		12 - 28	
# 50	12.90		7 - 20	
# 100	6.40		5 - 13	
# 200	4.00		4 - 8	
% Lolos AMP 1	% Lolos AMP 2	% Lolos AMP 3	% Lolos AMP 4	% Lolos AMP 5
100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
86.78	86.53	84.81	85.15	84.87
73.69	72.84	71.29	71.35	71.26
56.07	55.36	53.71	53.17	53.36
39.72	38.60	38.53	38.22	38.15
31.27	29.85	29.89	29.74	29.69
22.24	21.07	20.93	19.90	20.75
11.30	10.81	9.87	9.83	10.48
5.68	5.54	4.87	5.07	5.39
4.79	4.69	4.09	4.17	4.11

Keterangan:

- Gradasi *Job Mix Formula*
- Hasil ekstraksi tanpa sisa pembuangan
- Hasil ekstraksi dengan sisa pembuangan

Berdasarkan hasil pengujian ketiga sampel AMP yang menggunakan larutan sisa hasil ekstraksi yang keluar dari saluran pembuangan alat

sentrifus didapatkan hasil yang secara keseluruhan menunjukkan deviasi positif yang tertinggi yaitu +0,17% pada sampel keempat terhadap *Job Mix Formula*. Sedangkan, hasil pengujian dari kedua sampel AMP yang tidak menggunakan larutan sisa hasil ekstraksi yang keluar dari saluran pembuangan alat sentrifus memiliki deviasi positif yang tertinggi pada sampel pertama yaitu +0,79%. Persentase lolos saringan nomor 200 pada kelima sampel masih didalam batas maksimum dan minimum spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2010 revisi 3 (tiga).

Perbandingan ini memperlihatkan gradasi agregat setelah ekstraksi yang tidak menggunakan larutan sisa hasil ekstraksi yang keluar dari saluran pembuangan alat sentrifus gradasi agregat susunannya semakin halus. Hal ini terjadi karena agregat halus masih terdapat di larutan sisa hasil ekstraksi yang keluar dari saluran pembuangan alat sentrifus.

Faktor sumber daya manusia sering diakibatkan oleh sikap para operator sering mengabaikan pentingnya pengukuran dan kalibrasi gradasi. Berbedanya persentase lolos saringan nomor 200 masing-masing sampel disebabkan oleh homogenitas campuran AC-BC pada saat pengujian.

## VI. PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengujian sampel Benda uji didapatkan nilai kadar aspal Benda uji rata-rata yaitu 5,192% dengan deviasi 0,058% untuk masing-masing sampel dapat diketahui hasil kadar aspal *Job Mix Formula* lebih mendekati dari nilai kadar aspal optimum (KAO) yaitu 5,25%.
2. Berdasarkan hasil pengujian sampel AMP didapatkan nilai kadar aspal AMP rata-rata yaitu 5,028% dengan deviasi 0,222% untuk masing-masing sampel dapat diketahui hasil kadar aspal *Asphalt mixing plant* lebih kecil dari nilai kadar aspal optimum (KAO) yaitu 5,25%.

3. Berdasarkan hasil pengujian gradasi ketiga sampel Benda uji yang menggunakan larutan sisa hasil ekstraksi yang keluar dari saluran pembuangan alat sentrifus didapatkan hasil yang secara keseluruhan menunjukkan deviasi positif terhadap *Job Mix Formula* yaitu +0,68% pada sampel pertama, +0,06% pada sampel kedua, +0,29% pada sampel ketiga. Hasil pengujian gradasi dari kedua sampel Benda uji yang tidak menggunakan larutan sisa hasil ekstraksi yang keluar dari saluran pembuangan alat sentrifus memiliki deviasi negatif yaitu -2,98% pada sampel keempat dan -1,57% pada sampel kelima.
4. Hasil pengujian dari kedua sampel AMP yang tidak menggunakan larutan sisa hasil ekstraksi yang keluar dari saluran pembuangan alat sentrifus memiliki deviasi positif terhadap *Job Mix Formula* yaitu +0,79% pada sampel pertama, +0,69% kedua. Hasil pengujian ketiga sampel AMP yang menggunakan larutan sisa hasil ekstraksi yang keluar dari saluran pembuangan alat sentrifus didapatkan hasil yang secara keseluruhan menunjukkan deviasi positif terhadap *Job Mix Formula* yaitu +0,09% pada sampel ketiga, +0,17% pada sampel keempat, +0,11% pada sampel kelima.
5. Perbandingan ini memperlihatkan gradasi agregat setelah ekstraksi yang tidak menggunakan larutan sisa hasil ekstraksi yang keluar dari saluran pembuangan alat sentrifus gradasi agregat susunannya semakin halus. Perbedaan gradasi agregat terjadi karena agregat halus masih terdapat di larutan sisa hasil ekstraksi yang keluar dari saluran pembuangan alat sentrifus.
6. Faktor sumber daya manusia sering diakibatkan oleh sikap para operator sering mengabaikan pentingnya pengukuran dan kalibrasi gradasi. Berbedanya persentase lolos saringan nomor 200 masing-masing sampel disebabkan oleh homogenitas campuran AC-BC pada saat pengujian.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut :

1. Terkait dengan hasil hipotesa penelitian bahwa diduga terdapat perbedaan agregat halus hasil penggunaan larutan sisa hasil ekstraksi yang keluar dari saluran pembuangan alat sentrifus,

dengan metode ekstraksi yang tidak menggunakan larutan sisa pembuangan adalah gradasi agregat susunannya semakin halus jika tidak menggunakan larutan sisa pembuangan hasil ekstraksi.

2. Terkait dengan hasil penelitian disarankan kepada pihak yang terkait untuk tidak mengabaikan pentingnya pengukuran dan kalibrasi gradasi.
3. Disarankan ada peneliti selanjutnya yang mengkaji tentang perbandingan kadar pori agregat sebelum dan sesudah ekstraksi untuk campuran aspal AC-BC (*Asphalt Concrete – Bearing Course*).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anggarini, Muthia dkk. 2015. *Kajian Kadar Aspal Hasil Ekstraksi Penghamparan Campuran AC-WC Gradasi Kasar Dengan Job Mix Formula*. Pekanbaru: Program Studi Teknik Sipil, FT, Universitas Lancang Kuning.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2004. SK SNI 03-6894-2002 : *Metode Pengujian Kadar Aspal Dari Campuran Beraspal Dengan Cara Sentrifus*. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga (Dirjen BM). 2006. *Spesifikasi Umum 2006*. Jakarta: DepartemenPekerjaanUmum.
- Direktorat Jenderal Bina Marga (Dirjen BM). 2014. *Spesifikasi Umum 2010 Revisi 3*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.
- Kusharto, H. 2007. *Pengaruh Gradasi Agregat Terhadap Perilaku Campuran Beton Aspal*. Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan No. 1, Volume 9 Januari 2007. Semarang: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang (UNNES)
- Iqbal, Mochammad dkk. 2019. *Analisa Jenis Pelarut Untuk Ekstraksi Aspal Pada Perkerasan Asphalt Concrete - Wearing Course (AC-WC)*. Pontianak: Program Studi Teknik Sipil, FT, Universitas Tanjungpura.
- Putri, Lusi Dwi dkk. 2015. *Kajian Kadar Aspal Hasil Ekstraksi Penghamparan Dan Mix Design Pada Campuran Asphalt Concrete-Wearing Course (ACWC) Gradasi Halus*. Pekanbaru: Program Studi Teknik Sipil, FT, Universitas Lancang Kuning.
- Soehardi, F dkk. 2015. *Kajian Perbandingan Kadar Aspal Hasil Ekstraksi Campuran AC-WC Gradasi Kasar Dengan Cairan Ekstraksi Menggunakan Bensin*. Pekanbaru: Program Studi Teknik Sipil, FT, Universitas Lancang Kuning.
- Soehardi, F. 2017. *Perbandingan Kadar Aspal Hasil Ekstraksi Pada Campuran Aspal AC-BC*. Pekanbaru: Program Studi Teknik Sipil, FT, Universitas Lancang Kuning.
- Sukirman, S. 1999. *Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan*.Cetakan ke-tiga. Bandung: Nova.
- Sukirman, S., 1999, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Bandung; Nova
- Sukirman, Silvia, 2003, “*Beton Aspal Campuran Panas*”, Bandung: Granit
- Suryadharma dan Susanto, 2012, “*Rekayasa Jalan Raya*”, Universitas Atmajaya Yogya