

## STUDI PROSEDUR PEMADATAN MATERIAL *ASPHALT CONCRETE* (AC) MENGGUNAKAN ALAT PEMADAT *ROLLER SLAB* (APRS)

Wahyu Widiasmoro<sup>1</sup>, Muslih Hartadi Sutanto<sup>2</sup>, Aliem Sudjarmiko, Agus Riyanto<sup>3</sup>, Sri Sunarjono<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup> Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani No. 1 Tromol Pos 1, Pabelan Kartasura, Surakarta 57102. e-mail : widi\_AK47@yahoo.com

### ABSTRAK

*Besarnya nilai properties kepadatan sampel sangat dipengaruhi oleh alat pematik serta proses pemadatan. Proses pemadatan Asphalt Concrete di lapangan menggunakan alat tandem roller dan pneumatic roller yang prinsip kerjanya secara dinamis, yaitu dengan digilas. Di laboratorium dengan Marshall hammer yang prinsip kerjanya secara statis, yaitu ditumbuk secara vertikal. Adapun penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan prosedur yang mendekati pemadatan di lapangan, dengan Alat Pematik Roller Slab (APRS) yang dirancang di Laboratorium UMS.*

*Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, karena penelitian terhadap prosedur penggunaan alat ini belum pernah dilakukan sebelumnya. Dalam pengujian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa variasi jumlah agregat, dan beban yang dipakai serta jumlah lintasan untuk memadatkan benda uji atau sampel. Hal ini dimaksudkan agar mendapatkan komposisi prosedur yang terbaik dalam penggunaan Alat Pematik Roller Slab (APRS). Dari percobaan prosedur pemadatan pertama Alat Pematik Roller Slab (APRS) dengan penggunaan beban dan lintasan yang tidak diperhitungkan serta menggunakan jumlah agregat 40 kg, didapat kesimpulan bahwa gear penggerak APRS belum bekerja secara maksimal, dan terjadi lendutan yang besar pada sampel. Dari percobaan prosedur pemadatan kedua Alat Pematik Roller Slab (APRS) dengan penggunaan beban 130kg dan 25 lintasan serta menggunakan agregat 45 kg, didapat kesimpulan void atau rongga udara sampel lebih besar daripada sampel pengujian percobaan prosedur pemadatan pertama, Alat Pematik Roller Slab (APRS). Sehingga pada percobaan prosedur pemadatan ketiga Alat Pematik Roller Slab (APRS) digunakan beban yang lebih kecil dan jumlah agregat yang lebih sedikit. Dari hasil percobaan tersebut didapat hasil pengujian void atau rongga udara yang sudah memenuhi target.*

*Berdasarkan hasil penelitian dari pengujian beberapa prosedur pemadatan sampel menggunakan Alat Pematik Roller Slab (APRS), dapat disimpulkan bahwa prosedur pemadatan ketiga adalah prosedur yang terbaik.*

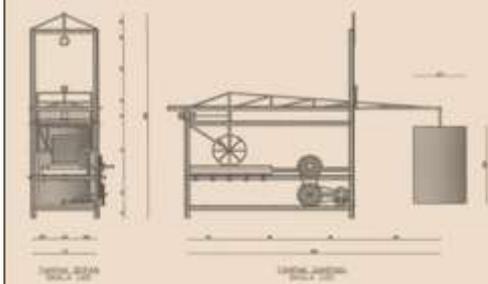
**Kata Kunci :** *Prosedur, Alat Pematik Roller Slab (APRS).*

### I. PENDAHULUAN

Konstruksi jalan dirancang agar dapat memikul beban lalu lintas kendaraan yang lewat dan dapat memberi kenyamanan bagi pengguna jalan. Beban kendaraan yang terjadi secara berulang – ulang dapat menyebabkan kerusakan perkerasan jalan. Mekanisme kerusakan ini menjadi salah satu dasar perencanaan perkerasan, sehingga diperlukan penelitian khusus pada material perkerasan. Umumnya pembuatan benda uji untuk penelitian material perkerasan jalan menggunakan alat laboratorium dengan sistem standar pembebanan statis. Metode ini tidak sesuai dengan kondisi di lapangan. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan prosedur pemadatan yang mendekati kondisi di lapangan, dengan menggunakan APRS (Alat Pematik Roller Slab). APRS pertama kali dikonsept oleh Sunarjono dkk (2008, 2009), dan kemudian disempurnakan oleh Aries (2009). Pemadatan dengan menggunakan alat pematik *Marshall Hammer* yang sering di gunakan selama ini tidak mempresentasikan proses pemadatan di lapangan. *Marshall Hammer* pematik laboratorium menggunakan cara kerja di tumbuk ( gaya vertikal ). Sedangkan pemadatan di lapangan menggunakan cara di gilasi ( gaya horizontal ). Karena alat APRS (Alat Pematik Roller Slab) ini tergolong baru, maka dilakukan penelitian bagaimana prosedur pelaksanaan dan penggunaan alat agar dapat digunakan secara aman. Melakukan pengamatan secara visual terhadap benda uji bila

dipadatkan dengan alat APRS (Alat Pemadat *Roller Slab*), yang sebelumnya dilakukan proses pengambilan aspal dengan cara *Core Drill*.

Alat Pemadat *Roller Slab* (APRS) adalah alat pemadat campuran aspal di laboratorium dengan metode yang disimulasikan dengan proses pemadatan di lapangan.



Desain awal APRS



APRS setelah dirakit

Gambar 1. Alat Pemadat *Roller Slap* (APRS)

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 1. Alat Pemadat di Lapangan

#### 1) *Break down Rolling*

Alat yang digunakan adalah *Three Wheel Roller* atau *Tandem Roller* (roda baja), dengan berat 6 - 9 ton,

#### 2) *Intermediate Rolling*

Dalam pekerjaan ini menggunakan alat *Pneumatic Tire roller* (roda karet) dengan berat 10-13ton.

#### 3) *Finishing Rolling*

Pemadatan akhir berguna untuk menghilangkan alur roda *Pneumatic Tire roller* supaya permukaan jalan halus. Alat yang digunakan yaitu *Three Wheel Roller* atau *Tandem Roller* (roda baja)

### 2. Alat Pemadat Laboratorium Yang Dipakai Saat ini dan Alat Pemadat *Marshall Hammer*

*Marshall Hammer* ini digunakan sebagai alat untuk menguji kuat dukung aspal yang telah dipadatkan.

## III. METODE PENELITIAN

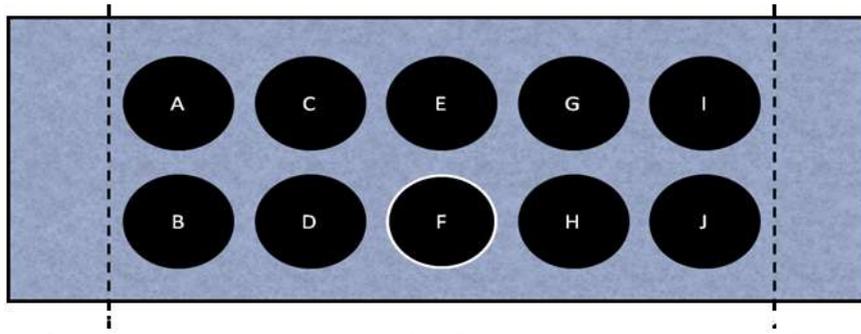
Penelitian ini dilaksanakan didalam laboratorium untuk mendapatkan suatu prosedur pelaksanaan yang terbaik dan untuk pembuatan sampel dengan Alat Pemadat *Roller Slab* (APRS). Data hasil penelitian dengan melalui beberapa tahap, yaitu mulai dari persiapan, pemeriksaan bahan / material yang berupa agregat halus dan agregat kasar, aspal dilanjutkan dengan perencanaan campuran, pembuatan benda uji sampai pengamatan secara visual terhadap benda uji

## IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

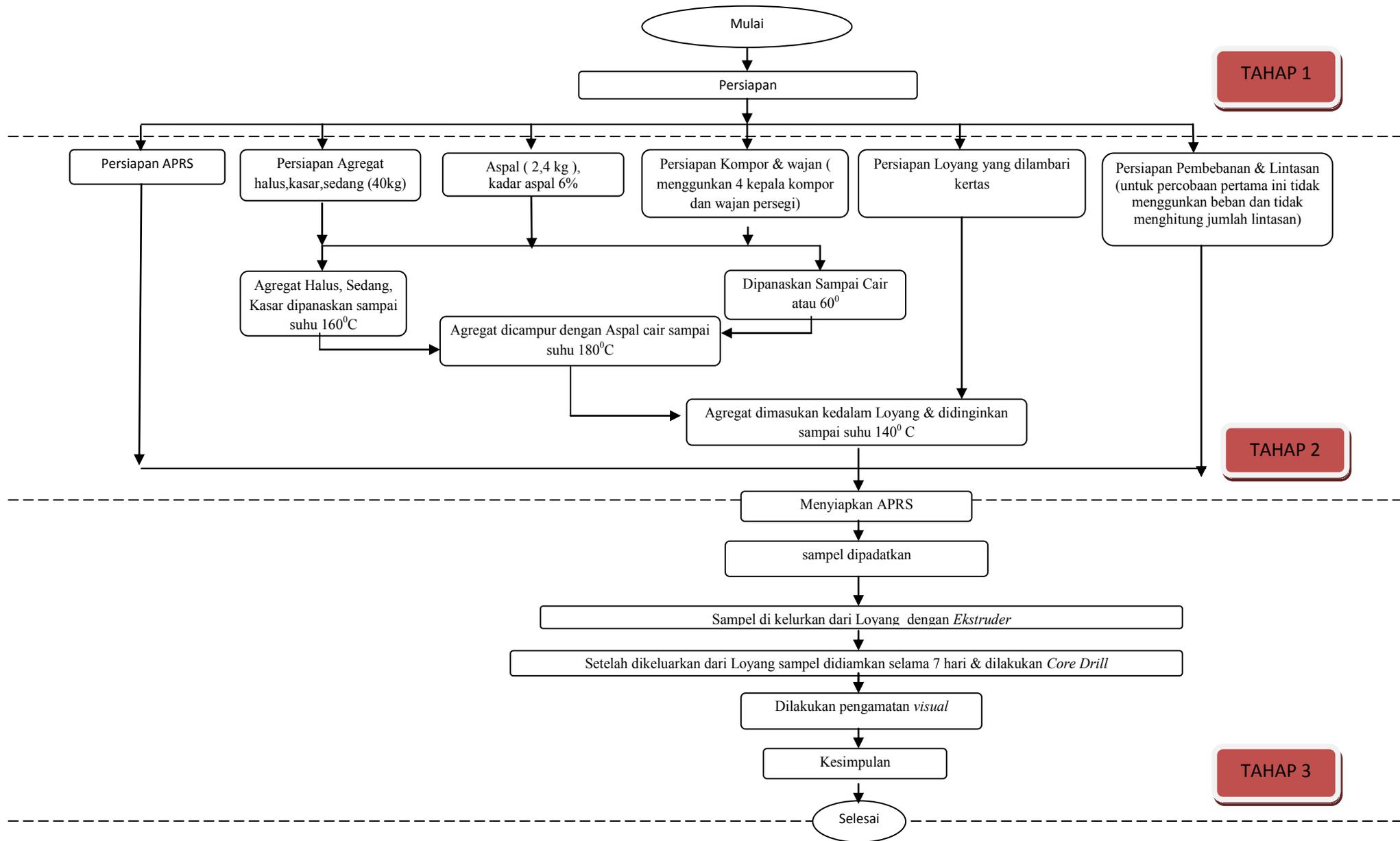
Dari hasil penelitian dan konsep prosedur yang telah diuraikan pada bab – bab sebelumnya, maka dilakukan percobaan pembuatan sampel dengan alat APRS menggunakan konsep yang telah dibuat. Dan hasil dari percobaan diantaranya :

1. Percobaan pertama Alat Pemadat *Roller Slab* (APRS).
2. Percobaan kedua Alat Pemadat *Roller Slab* (APRS).

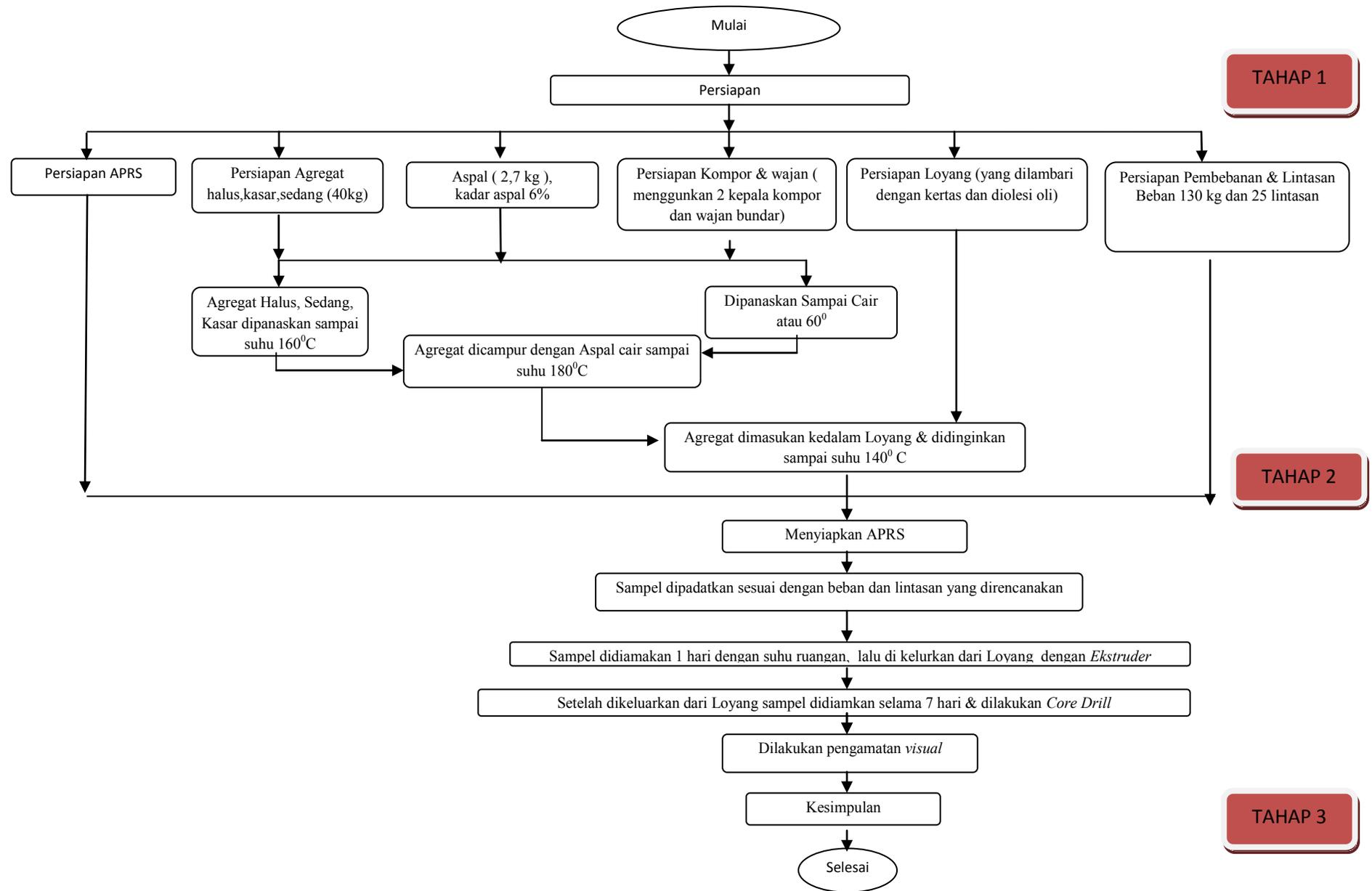
3. Percobaan ketiga Alat Pemadat Roller Slab (APRS).



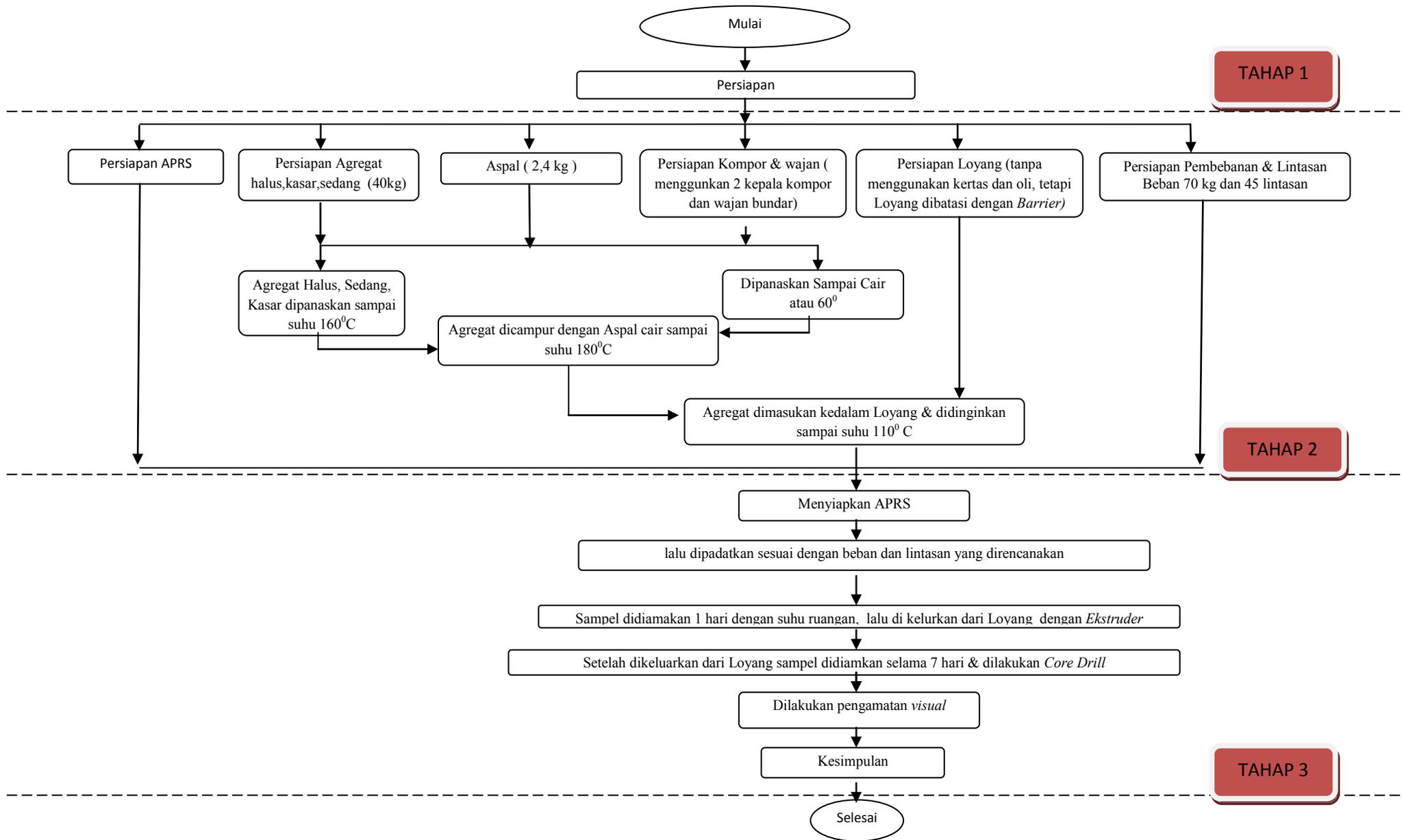
Gambar. 2. Titik Pengambilan Sampel



Gambar Bagan Alir. 1. Prosedur Pembuatan Benda Uji Atau Sampel Percobaan Pertama



Gambar Bagan Alir. 2. Prosedur Pembuatan Benda Uji Atau Sampel Percobaan Ke Tiga



Gambar Bagan Alir. 3. Prosedur Pembuatan Benda Uji Atau Sampel Percobaan Ketiga

- Hasil dari pengujian sampel percobaan sampel APRS  
a. Prosedur Pertama.

No	Tinggi sampel (cm)	Kadar aspal (%)	Berat camp. (gram)	Density (gram/cm <sup>3</sup> )	Kepadatan teoritis (gram/cm <sup>3</sup> )	VMA	VFWA	VITM
1	6	6	947	2.14	2.62	31.03	41.43	18.17
2	5.7	6	945	2.15	2.64	30.70	42.07	18.43
3	5.5	6	931	2.12	2.65	31.89	39.82	20.25
4	5.5	6	926	2.08	2.65	33.01	37.82	21.57
5	5.1	6	871	2.07	2.68	33.24	37.43	22.66
6	5.1	6	892	2.05	2.68	33.99	36.20	23.53
7	5	6	878	2.09	2.69	32.86	38.08	22.44
8	5.2	6	865	1.97	2.67	36.57	32.33	26.32
9	6.7	6	989	2.14	2.57	31.24	41.03	16.92
10	6.4	6	983	2.09	2.59	32.81	38.16	19.46
Rata - rata				2.14	2.64	31.21	41.10	18.95

- b. Prosedur kedua

No	Tinggi sampel (cm)	Kadar aspal (%)	Berat camp. (gram)	Density (gram/cm <sup>3</sup> )	Kepadatan teoritis (gram/cm <sup>3</sup> )	VMA	VFWA	VITM
1	5.8	6	950	2.07	2.63	97.93	970.08	3.33
2	5.8	6	880	2.00	2.63	98.00	898.00	3.33
3	5.4	6	800	2.00	2.66	98.00	816.28	10.00
4	5.4	6	830	2.00	2.66	98.00	846.94	10.00
5	5.4	6	860	2.07	2.66	97.93	878.20	10.00
6	5.1	6	820	2.02	2.68	97.98	836.90	15.00
7	5.3	6	860	2.09	2.67	97.91	878.38	11.67
8	5.4	6	760	2.14	2.66	97.86	776.63	10.00
9	5.6	6	880	2.01	2.65	97.99	898.09	6.67
10	5.6	6	870	1.96	2.65	98.04	887.35	6.67
Rata - rata				2.02	2.64	97.98	894.79	5.56

- c. Prosedur Ketiga

No	Tinggi sampel (cm)	Kadar aspal (%)	Berat camp. (gram)	Density (gram/cm <sup>3</sup> )	Kepadatan teoritis (gram/cm <sup>3</sup> )	VMA	VFWA	VITM
1	5.5	6	830	1.93	2.65	38.01	30.40	27.41
2	5.5	6	810	1.94	2.65	37.62	30.91	26.96
3	5.6	6	930	1.98	2.65	36.17	32.90	25.06
4	5.6	6	920	2.04	2.65	34.48	35.42	23.08
5	5.6	6	910	1.98	2.65	36.32	32.68	25.24
6	5.6	6	910	1.97	2.65	36.73	32.11	25.72
7	5.7	6	940	1.98	2.64	36.29	32.72	25.01
8	5.6	6	920	1.96	2.65	36.85	31.94	25.87
9	5.4	6	840	1.94	2.66	37.55	31.00	27.07
10	5.4	6	850	1.97	2.66	36.66	32.20	26.03
Rata - rata				1.97	2.65	36.67	32.23	25.75

## **ANALISIS PROSEDUR PELAKSANAAN PEMADATAN *ROLLER SLAB* (APRS)**

Dari hasil penelitian dan konsep prosedur pemadatan campuran aspal menggunakan Alat Pematat *Roller Slab* (APRS), langkah selanjutnya adalah menganalisis dan merekomendasikan konsep prosedur yang akan dilakukan agar mendapatkan prosedur yang terbaik untuk pelaksanaan prosedur pemadatan sampel yang akan dilakukan selanjutnya.

1. Prosedur Pemadatan Pertama
  - a. Pada pemanasan sampel dibutuhkan tempat atau wajan yang lebih besar dan berbentuk bulat. Dikarenakan agar pada saat proses pencampuran agregat dan aspal, campuran tidak keluar dari wajan dan tidak berkurang jumlahnya.
  - b. Karena target *Density* tidak terpenuhi maka pada percobaan prosedur selanjutnya dilakukan penambahan jumlah agregat dari 40 kg menjadi 45kg.
  - c. Jumlah kompor pemanas terlalu banyak yaitu 4 kompor. Maka percobaan prosedur selanjutnya dilakukan pengurangan jumlah kompor yang digunakan yaitu 2 kompor.
  - d. Untuk kertas yang digunakan untuk lapisan bawah sampel sebelumnya harus di olesi dengan oli.
  - e. Sebelum pemadatan sampel sebelumnya harus dilakukan pemadatan awal menggunakan *Marshall Hammer* manual ke semua bagian sampel.
  - f. Sebelum melakukan pemadatan sampel, *roller* pematat diolesi oli agar sampel tidak menempel di *roller*.
  - g. *Gearr* yang digunakan harus diganti dengan ukuran yang lebih besar, agar Alat Pematat *Roller Slab* (APRS) bisa menerima beban yang lebih besar.
  - h. Setelah proses pemadatan sampel ditunggu dulu 1 hari dengan suhu ruangan, setelah itu baru dikeluarkan dari loyang dengan alat *ekstruder*.
  - i. Pada proses *core drill* dibutuhkan tempat yang benar – benar nyaman untuk melakukan *core drill*. Misal didalam laboratorium.
2. Prosedur Pemadatan Kedua
  - a. Pelapisan kertas dan pengolesan oli pada bagian bawah sampel hanya membuat sampel bergerak pada saat proses pemadatan. Untuk prosedur selanjutnya tidak menggunakan kertas yang diolesi oli.
  - b. Dilakukan pemadatan awal dan akhir, misal 10 lintasan.
  - c. Untuk prosedur selanjutnya digunakan agregat yang lebih sedikit misal kembali ke prosedur awal yaitu 40 kg.
  - d. Pada sampel ke dua ini *Density* sama dengan rata – rata *Density* sampel pertama. Tetapi *void* pada sampel ke dua ini lebih besar dari void yang pertama, ini menyebabkan sampel setelah di *Core Drill* sampel mudah hancur. Maka pada percobaan prosedur pemadatan selanjutnya direncanakan beban lebih kecil dan lintasan lebih banyak, misal dengan beban 70 kg.
3. Prosedur Pemadatan Ketiga
  - a. Sebelum sampel dipadatkan seharusnya dilakukan pemadatan awal dan akhir, misal sebanyak 15 lintasan.
  - b. Pada uji coba yang ketiga ini *density* belum bisa memenuhi target.

- c. Untuk prosedur selanjutnya menggunakan beban yang lebih kecil dan lintasan yang lebih banyak, agar *density* dan *void* terpenuhi atau sesuai target. Misal digunakan beban 50 kg.

### **PROSEDUR PEMADATAN SAMPEL DENGAN ALAT PEMADAT *ROLLER SLAB* (APRS)**

Dari serangkaian percobaan prosedur pemadatan sampel menggunakan Alat Pemadat *Roller Slab* (APRS) yang dilaksanakan di laboratorium, didapat prosedur terbaik untuk prosedur pemadatan. Adapun kesimpulan prosedur pemadatan terbaik pembuatan sampel menggunakan Alat Pemadat *Roller Slab* (APRS)

1. Ruang lingkup  
Dokumen ini menjelaskan prosedur pemadatan campuran aspal dengan menggunakan Alat pemadat *Roller Slab* (APRS).
2. Prinsip  
Pemadatan sampel campuran aspal di laboratorium dengan menggunakan alat pemadat yang cara kerjanya memadatkan sampel dengan roda penggilas baja dengan beban tertentu layaknya pemadatan dilapangan.
3. Peralatan dan bahan
  - a. Bahan.  
Campuran aspal beton yang direncanakan dan sesuai dengan *Spesifikasi Umum. Seksi 6.8.3, LASTON (AC), (Bina Marga, 2007)*.
  - b. Peralatan.
    - Loyang berlubang dengan ukuran 30x100cm dan tinggi 7 cm.
    - Lapisan plat loyang dengan pembatas *barrier* (3cm).
    - Alat Pemadat *Roller Slab* (APRS).
    - *Extruder*.
4. Prosedur Pemadatan dan Penyiapan agregat.
  - a. Penyiapan campuran aspal sesuai dengan *Spesifikasi Umum. Seksi 6.8.3, LASTON (AC), (Bina Marga, 2007)*.
  - b. Suhu campuran aspal ketika dihamparkan pada loyang harus berkisar 170<sup>0</sup>C-180<sup>0</sup>C.
  - c. Tuangkan sampel dengan suhu 170<sup>0</sup>C-180<sup>0</sup>C secara merata ke loyang yang sudah dilapisi plat *Barrier*.
  - d. Kemudian sampel yang ada di Loyang didiamkan atau diturunkan suhunya hingga menjadi 110<sup>0</sup> – 120<sup>0</sup> C.
  - e. Lakukan pemadatan awal *Marshall Hammer* manual sejumlah 1 tumbukan di semua bagian atas sampel yang ada di loyang. Dengan berat 10 lbs (4,5 kg) tinggi jatuh 18” (45,7 cm).
  - f. Masukkan loyang yang berisi sampel ke alat APRS.
  - g. Olesi *roller* dengan oli.
  - h. Kemudian alat APRS dinyalakan.
  - i. Sampel yang sudah ada pada alat APRS dengan suhu 110<sup>0</sup> - 120<sup>0</sup> C di lakukan pemadatan awal (*Breakdown Rolling*) atau 15 lintasan awal tanpa beban atau dengan beban berat drum (175kg) dan berat portal (87kg). Disini di asumsikan beratnya Nol ( 0 ).
  - j. Setelah pemadatan awal, alat APRS dimatikan lalu dipasang beban pada bandul yang disediakan.
  - k. APRS dinyalakan.

- l. Sampel dipadatkan dengan beban (*Intermediate Rolling*) dan lintasan yang sudah di tentukan, dengan suhu  $95^{\circ}$  -  $110^{\circ}$  C
  - m. Setelah proses pemadatan selesai, alat APRS dimatikan dan beban yang ada pada bandul alat APRS dilepas.
  - n. Setelah beban pada bandul APRS dilepas, alat APRS dinyalakan dan dilakukan proses pemadatan akhir tanpa beban (*Finishing Rolling*) 15 lintasan, dengan suhu sampel antara  $80^{\circ}$  -  $90^{\circ}$  C. Proses pemadatan akhir ini sama dengan pemadatan awal.
  - o. Setelah dilakukan pemadatan akhir 15 lintasan tanpa beban, sampel dikeluarkan dari alat APRS.
5. Langkah – langkah pasca pemadatan
- a. Setelah dilakukan proses pemadatan sampel dan sampel dikeluarkan dari alat APRS, sampel didiamkan atau didinginkan selama 1 hari.
  - b. Setelah 1 hari, sampel dikeluarkan dari Loyang dengan alat *Exstruder*.
  - c. Sampel dikeluarkan dari loyang sampel, dan di diamkan lagi selama 7 hari pada suhu ruangan.
  - d. Setelah 7 hari pendiaman sampel dilepas dari Lapisan plat.
  - e. Sampel yang ada diluar dari pembatas plat *Barrier* tidak dipakai proses pengujian, yaitu 15 cm pinggir kanan dan kiri.
6. Proses *core drill*.
- Proses *core drill* adalah proses pengambilan aspal dengan cara mengebor bagian – bagian tertentu sampel campuran aspal yang sudah dipadatkan dengan diameter 10 cm dan kedalaman yang sudah ditentukan. Adapun prosedur untuk pengambilan sampel campuran aspal dengan *core drill* yang dipadatkan dengan alat APRS, diataranya :
- a. Siapkan troli pendorong yang sesuai dengan ukuran sampel.
  - b. Troli pendorong diatasnya di lapiasi dengan papan kayu tipis.
  - c. Sampel ditempatkan di atas papan kayu.
  - d. Setelah itu dilakukan proses *core drill* pada sampel.
7. Pada satu sampel yang dipadatkan dengan alat APRS dilakukan proses *core drill* 10 titik.
8. Dokumen Laporan prosedur.
- Dokumen laporan prosedur pelaksanaan pemadatan dengan APRS ini memuat informasi sebagai berikut :
- a. Nama organisasi yang melakukan prosedur pemadatan.
  - b. Data campuran aspal.
  - c. Data – data prosedur pemadatan.
  - d. Beban dan jumlah lintasan yang dipakai untuk pemadatan.
  - e. Referensi untuk metode pengujian prosedur pemadatan.
  - f. Rincian suhu pencampuran dan pemadatan sampel.
  - g. Untuk pengujian sampel dibutuhkan data :
    - Waktu penghamparan sampel.
    - Tanggal pemadatan, tanggal pengeluaran sampel dari loyang, tanggal pengambilan sampel dengan *core drill*.
    - Titik – titik pengambilan sampel pada saat *core drill*.
    - *Density* / kepadatan sampel setelah proses *core drill*.
    - *Void* yang terkandung disampel setelah pemadatan.
    - Documen hasil pengamatan visual sampel.

## V. KESIMPULAN

Dari hasil analisa , penelitian dan pembahasan yang telah di uraikan pada bab – bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan mengenai prosedur Alat Pematat *Roller Slab* untuk skala Laboratorium dengan bahan campuran AC (*Asphalt Concrete*) sebagai berikut :

1. Prosedur yang sudah dibuat ini masih harus di perbaiki lagi. Karena masih ada banyak kekurangan – kekurangan pada saat pembuatan campuran sampel atau pada prosedur kinerja Alat Pematat *Roller Slab* (APRS).
2. Pada percobaan ini didapatkan prosedur pembuatan sampel menggunakan Alat Pematat *Roller Slab* (APRS) yang terbaik dengan berat beban 70 kg dan 45 lintasan.

## VI. UCAPAN TRIMA KASIH

Tulisan ini didasarkan pada analisis lanjutan dari Aries (2009) dan Tofik Nur Rahman (2010).Ucapan terima kasih kepada, Ir. Sri Widodo, MT., M.Ichsan., Andrian B., Agung P., Hafizun N., dan segenap staf Lembaga Penelitian UMS atas segala bantuannya.

## VII. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2008, Modul Praktikum Bahan Perkerasan, Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Nasyikin, Hafizun, 2012, Evaluasi Distribusi *Void* Campuran AC (*Asphalt Concrete*) Yang Dipadatkan Dengan Alat Pematat *Roller Slab* (APRS).
- Nur Rahman, Tofik., 2010, Analisis Karakteristik Kepadatan Campuran Aspal Agregat (*Asphalt Concrete*) Yang Dipadatkan Dengan *Stamper*.
- Sunarjono, S., Riyanto, A., Sugiyatno, Sudjatmiko, A., 2008, *Studi Mekanika Aspal, Mekanika Tanah Dan Rekayasa Alat Untuk Bahan Perkerasan Jalan*, Proposal Inpru UMS, diakses Tanggal 21 Desember 2012. <http://teknik.ums.ac.id/?pilih=news&aksi=lihat&id=123>.
- Sunarjono, S., Riyanto, A., Sugiyatno, Sudjatmiko, A., 2009, *Studi Mekanika Aspal, Mekanika Tanah Dan Rekayasa Alat Untuk Bahan Perkerasan Jalan*, Laporan Akhir Tahap Tahun I, Inpru UMS.
- Sunarjono, S., 2009, *Review on Laboratory Dynamic Compactor*, Diakses 4 November 2011.