

## IV . METODE PENELITIAN

### A. Bahan penelitian

*Asphalt Treated Base (ATB)* adalah suatu lapisan perkerasan yang berfungsi sebagai *base course* dengan menggunakan bahan susun (agregat kasar, agregat halus, *filler* dan aspal) dan menggunakan gradasi terbuka yang menyebabkan kandungan rongga dalam campuran cukup tinggi. Akibat tingginya kandungan rongga dalam campuran sehingga menyebabkan cepatnya penurunan suhu campuran sewaktu penggelaran dilapangan. Maka dengan kondisi seperti ini semakin lama campuran terhampar apabila lambat dipadatkan akan menyebabkan turunnya mutu atau kualitas dari lapisan perkerasan tersebut, ini akan dibuktikan oleh perubahan karakteristik *Marshall*. Untuk lebih jelasnya sebagai bahan susun yang akan dirancang harus melalui tahapan-tahapan penelitian di laboratorium.

Bahan penelitian yang digunakan dalam karakteristik pencampuran *Asphalt Treated Base (ATB)* adalah terdiri dari :

1. Agregat kasar dan *filler* (debu batu) sebagai sumber quarrynya berasal dari Tanjung Balai Karimun Provinsi Kepulauan Riau.
2. Agregat halus pengganti (pasir halus) berasal dari Pulau Rupa Riau dan variasi campuran dengan agregat pasir Tanjung Balai Karimun yang dipakai oleh AMP (*Asphalt Mixing Plant*) Bengkalis.
3. Aspal keras AC 60 / 70 produksi dari PT. Pertamina.

### B. Peralatan penelitian

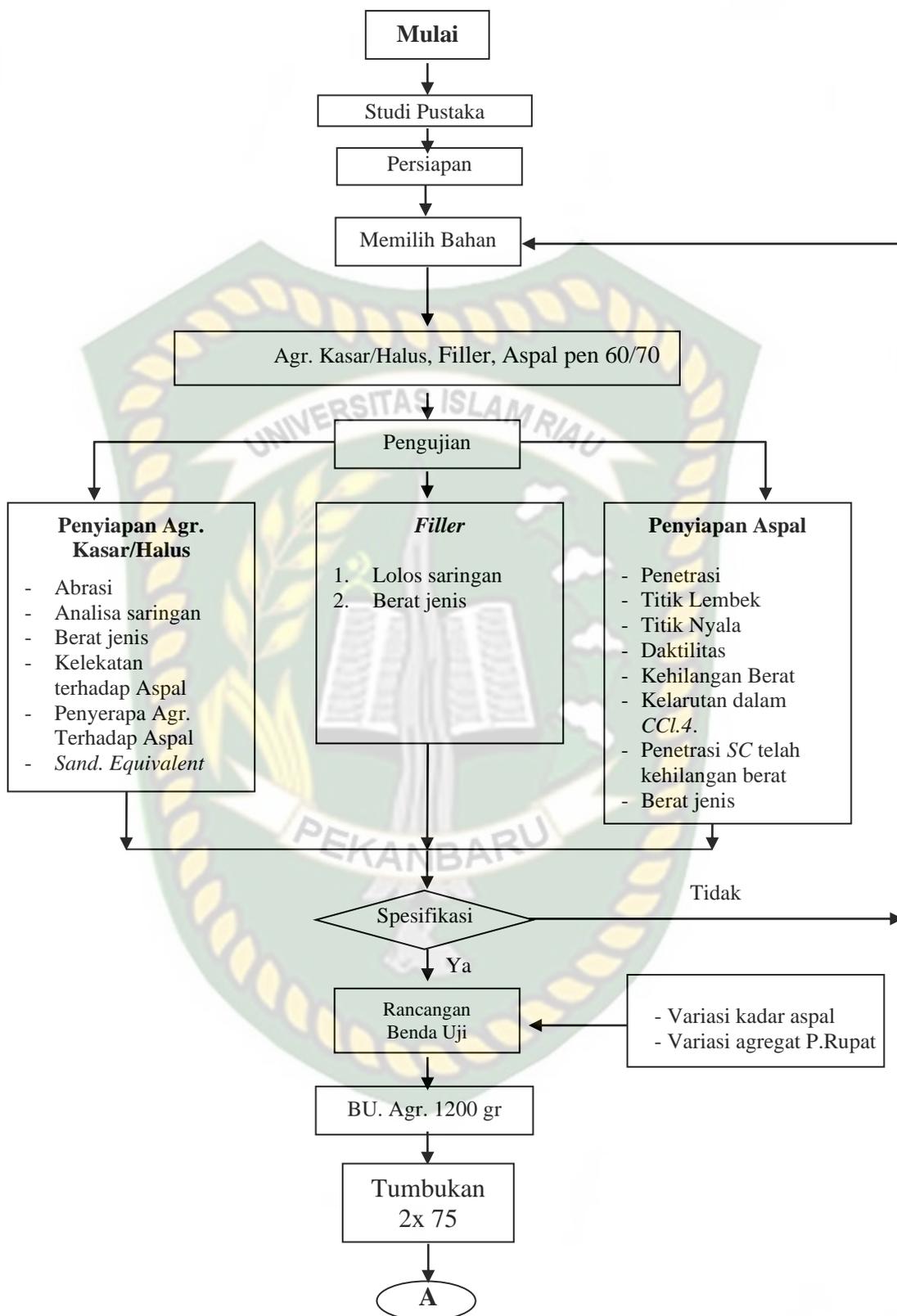
Peralatan laboratorium yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah milik jurusan teknik sipil Politeknik Bengkalis, dengan jenis peralatan terdiri dari

alat uji fisik agregat, alat-alat uji fisik aspal, analisa saringan, alat-alat campuran aspal, alat pemadat, alat perendaman dan uji *Marshall*.

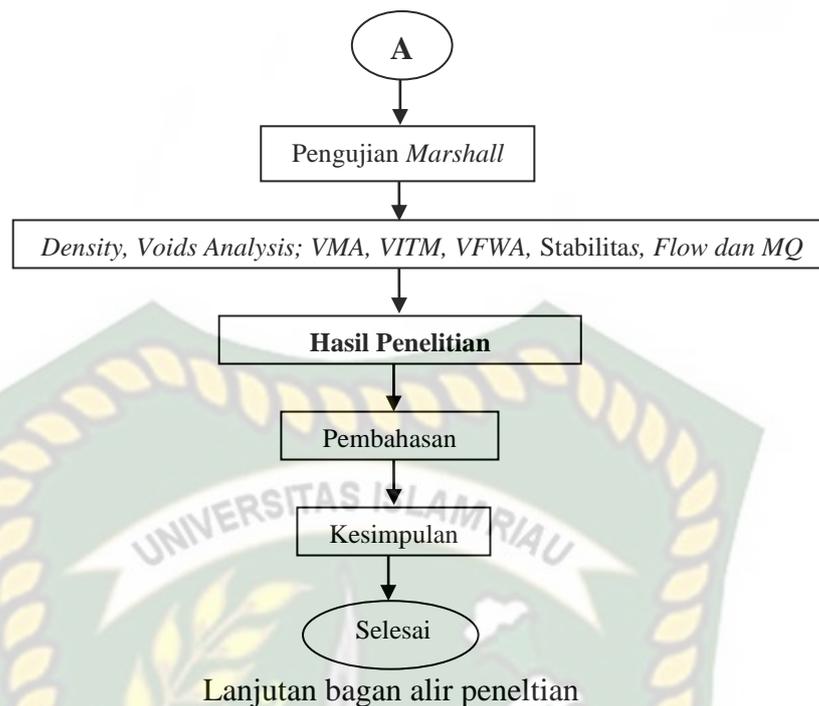
- a. Alat uji agregat (analisa saringan/ayakan, open dan timbangan pencampur yaitu kelengkapan agregat terhadap aspal, open dan timbangan yaitu berat jenis dan penyerapan terhadap air), dan *sand equivalent test*
- b. Alat uji aspal (penetrasi, titik lembek, titik nyala, daktilitas, kehilangan berat, kelarutan dalam *CCL<sub>4</sub>*, penetrasi setelah kehilangan berat dan berat jenis aspal)
- c. Alat uji *Marshall* (tombol, segmen bawah kepala penekan, batang penuntun, segmen atas, dial *flow*, dial *stability* dan *proving ring*)
- d. Alat perendam benda uji (*water bath*)
- e. Pemeriksaan kehalusan agregat (mesin *Los Angeles*)
- f. Alat penumbuk benda uji
- g. Dan lain-lain.

### **C. Jalan penelitian**

Pada penelitian ini dapat dijelaskan langkah-langkah selama dilakukan selama pelaksanaan. Metodologi ini merupakan kerangka acuan selama melaksanakan penelitian. Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini dapat dilihat pada bagan alir berikut :



Gambar 4.1. bagan alir penelitian



### 1. Pengujian pendahuluan

Pengujian pendahuluan ini adalah untuk melakukan pemeriksaan terhadap persyaratan agregat dan aspal yang akan digunakan untuk merancang bahan susun *Asphalt Treated Base (ATB)*. Untuk pemeriksaan syarat agregat (melakukan analisis saringan guna untuk mendapatkan persentase lolos dan tertahan dalam menentukan gradasi agregat, abrasi dengan maksud untuk menentukan hasil keausan terhadap kekerasan agregat, kelekatan agregat terhadap aspal adalah untuk menentukan hasil persentase luas permukaan agregat yang terselimuti aspal, berat jenis dan penyerapan terhadap air adalah untuk mendapatkan hasil berat jenis terhadap kekuatan dan porositas agregat, *sand equivalent* yaitu untuk menentukan hasil kebersihan agregat dan *soundness test* untuk menentukan hasil persentase pelapukan agregat).

Pemeriksaan sifat fisik aspal (penetrasi adalah untuk menentukan hasil kekerasan aspal, titik lembek untuk menentukan hasil batas plastis aspal, titik nyala

untuk menentukan hasil batas pemanasan aspal, daktilitas untuk menentukan hasil batas ulur aspal, kehilangan berat untuk menentukan hasil dan kelarutan dalam *CCL<sub>4</sub>* dan menentukan kemurnian aspal dalam rangka menjamin mutu aspal, penetrasi setelah kehilangan berat untuk menentukan hasil keawetan aspal serta berat jenis aspal adalah untuk menentukan kualitas aspal.

## 2. Perancangan bahan susun

Pada umumnya untuk peningkatan jalan dari tanah kelapisan permukaan aspal selalu menggunakan *ATB* dan ini berfungsi sebagai lapisan *base course* yang terletak diantara *sub base* dan lapisan *surface course*. Terutama pada proyek-proyek peningkatan dan *overlay* jalan, diantara bahan susun yang akan diupayakan untuk memanfaatkan bahan lokal adalah pasir Pulau Rupert, yaitu digunakan sebagai agregat halus. Karena banyaknya ketersediaan bahan lokal tersebut, sehingga menimbulkan motivasi untuk menggunakan diantara bahan susun sebagai agregat pengganti dalam perancangan bahan perkerasan, ini disebabkan akibat kesulitan agregat halus dilapangan. Kadang kala dengan mendesakny kebutuhan akan penggunaan agregat halus dan, dengan waktu yang relatif singkat pada tahun anggaran yang sedang berjalan maka daerah selalu mengupayakan menggunakan pasir halus Pulau Rupert sebagai agregat halus pengganti dalam pencampuran karakteristik *ATB* di lapangan.

*Asphalt Treated Base (ATB)* diformulasi untuk meningkatkan keawetan dan ketahanan terhadap kelelahan, pentingnya diketahui karena adanya setiap penyimpangan dari spesifikasi khususnya pengurangan dan penyalahgunaan bahan susun ini bisa menyebabkan kefatalan kerusakan perkerasan.

Pembagian butiran yang akan dipergunakan berpedoman sesuai dengan *range* fraksi rancang campuran Bina Marga tahun 1991.

Tabel. 4.1. Hasil fraksi rancangan campuran agregat spesifikasi 1991

No	Persentase berat total campuran aspal		
	Fraksi rancangan campuran	ATB (Asphalt Treated Base)	
		Range	Target
1	agregat kasar (CA)	40 - 60	50
2	agregat halus (FA)	26 - 49,5	44
3	bahan pengisi (FF)	4,5 - 7,5	6
Jumlah			100

Setelah didapat nilai masing–masing kebutuhan bahan campuran, benda uji dapat disiapkan dengan menyaring agregat sesuai gradasi yang dipilih dengan spesifikasi Bina Marga 1991. Untuk nilai target dilakukan dengan cara modifikasi. Sehingga berat masing–masing agregat yang sesuai rang spesifikasi lolos saringan dalam satu benda uji dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel. 4.2. Modifikasi dari komposisi bahan susun spesifikasi Bina

Marga untuk *ATB*

Jenis bahan	Saringan		Persentase lolos		Total bahan	
	mm	#	Range	Target	Persen Tertahan f = atas - bawah	Berat (gr) f/100 x 1200
Agr kasar	19,1	3/4	100	100,00	0	
	12,5	1/2	90-100	93,00	7,00	84,00
	9,5	3/8	70-90	85,00	8,00	96,00
	4,75	# 4	60-85	75,00	10,00	120,00
	2,36	# 8	45-65	50,00	25,00	300,00
					Jumlah	600(50% total BU)
Agr halus	0,60	# 30	14-40	30,00	20,00	240,00
	0,28	# 50	9-25	20,00	10,00	120,00
	0,15	#100	5-17	8,00	12,00	144,00
	0,07	#200	2-8	6,00	6,00	24,00
					Jumlah	528(44% total BU)
Filler					6	72,00
					Jumlah	72(6% total BU)
Jumlah Total						1200,00

### 3. Perancangan benda uji

Perancangan/pembuatan benda uji terhadap *ATB* berpedoman kepada banyaknya variasi kadar aspal, seperti pemakaian variasi kadar aspal 5,0% sampai 7,0%, untuk perbandingan agregat halus (pasir P. Rupert dan pasir Tanjung Balai Karimun ) harus membuat benda uji dengan porsi campuran 100/0 (100% pasir T. B. Karimun), porsi campuran 80/20 (80% pasir T. B. Karimun dan 20% pasir P. Rupert), porsi campuran 50/50 (50% pasir T. B. Karimun dan 50% pasir P. Rupert), dan porsi campuran 0/100 (100% pasir P. Rupert). Setiap porsi campuran dan kadar aspal diberi tanda atau nomor catatan, serta membuat benda uji untuk perendaman. Setiap rancangan

benda uji dibuat tiga porsi campuran untuk selanjutnya dilakukan pengujian terhadap masing-masing benda uji, setelah dilakukan kontrol dengan Spesifikasi Bina Marga 1991, apakah agregat halus pasir P. Rupas memenuhi persyaratan untuk *ATB* pada uji *Marshall*. Dari hasil rancangan kedua porsi dan perbedaan kadar aspal dari agregat tersebut dilakukan analisis.

Dari hasil perancangan benda uji tersebut diperoleh tebal rata-rata benda uji dari masing-masing variasi kadar aspal, selanjutnya dilakukan koreksi tebal benda uji dengan membagi tebal rata-rata benda uji dengan tebal standar. Koreksi tebal benda uji sebagai berikut :

$$\text{Koreksi tebal} = \frac{\text{tebal standar (t = 63,5 mm)}}{\text{tebal benda uji rata - rata}} \times 1200 \text{ gram}$$

Tabel.4.3. Jumlah benda uji

No	% Bahan Agregat	Kadar aspal					Perendaman	Jumlah (B.U)
		5	5,5	6,0	6,5	7,0		
I	100/0	3	3	3	3	3	5	20
II	80/20	3	3	3	3	3	5	20
III	50/50	3	3	3	3	3	5	20
IV	0/100	3	3	3	3	3	5	20
Jumlah		12	12	12	12	12	20	80

#### 4. Pembuatan benda uji

- Memanaskan campuran agregat berat 1200 gram pada kompor pemanas atau oven, sehingga mencapai suhu 165°C dan begitu juga aspal hingga mencapai suhu 155°C.
- membuat rancangan porsi campuran agregat halus ( pasir Pulau Rupas dan Pasir Tanjung Balai Karimun) dengan persentase 100/0, 80/20, 50/50, 0/100.

- c. Mencampur agregat panas dengan aspal dengan kadar aspal 5,0%, 5,5%, 6,0%, 6,5% dan 7,0%, sampai merata dengan cara manual serta memeriksa temperatur material yang baru dicampur, jika campuran agregat berada diatas maka benda uji dibiarkan terlebih dahulu dingin sesuai dengan suhu yang sudah ditentukan, kemudian baru dilakukan pemadatan dan campuran material terlalu dingin akan menyebabkan material tidak bisa digunakan dan harus diganti dengan yang baru.
- d. Campuran aspal panas dimasukan kedalam cetakan (*mold*) dan sebelum cetakan tersebut digunakan terlebih dahulu diolesi dengan vaselin sampai 3 lapis dan masing-masing harus ditusuk dengan spatula sebanyak 15 kali secara merata mulai dari bahagian tepi sampai berkeliling cetakan dan begitu juga pada bahagian tengah dilakukan sebanyak 10 kali ketika kertas *filler* sebelum dialaskan.
- d. Pada benda uji tersebut apabila suhu mencapai 140°C maka baru dilakukan pemadatan dilaboratorium sebanyak 2 x 75 tumbukan.
- e. Kertas *filler* diangkat dengan pelan baik dari sisi bawah maupun sisi atas.

Kemudian benda uji dikeluarkan dari cetakan dengan menggunakan alat *hydraulic ejector* dan setelah itu benda uji diletakan pada suatu tempat, kemudian dibiarkan selama 1 malam, setelah itu baru dilakukan pengujian lebih lanjut.

#### **5. Pengujian benda uji dengan menggunakan alat *Marshall***

Pengujian *Marshall* ini dilakukan dengan maksud untuk mengetahui nilai stabilitas dan kelelahan dari campuran terhadap berbagai variasi kadar aspal serta tergantung *dust proportion* yang digunakan. Sebelum dilakukan pengujian *Marshall* maka perlu dilakukan pemeriksaan sebagai berikut :

- a. Benda uji harus dibersihkan dari kotoran yang menempel dan tebalnya harus diukur sebanyak 3 kali. Masing-masing benda uji dibuat 3 sampel, kemudian untuk mendapatkan hasilnya baru dirata-ratakan..
- b. Melakukan penimbangan benda uji sebelum direndam pada bak air selama 16 – 24 jam agar benda uji tersebut bisa jenuh air.
- c. Melakukan penimbangan benda uji dalam air lalu dikeluarkan dari bak air untuk dikeringkan agar benda uji tersebut dalam keadaan kering permukaan jenuh *SSD (Saturated Surface Dry)*, kemudian baru dilakukan penimbangan.
- d. Setelah melakukan pemeriksaan benda uji tersebut, lalu dilakukan perendaman terhadap benda uji tersebut kedalam bak air (*water bath*) pada suhu 60°C
- e. Setelah melakukan pemeriksaan benda uji tersebut, lalu dilakukan perendaman terhadap benda uji tersebut kedalam bak air (*water bath*) pada suhu 60°C selama 30 menit. Penempatan benda uji dalam *water bath* dilakukan bergantian guna untuk memastikan bahwa benda uji telah dipanaskan selama rentang waktu yang sama sebelum pengujian dilakukan. Perendaman dilakukan dengan rentang waktu selama 24 jam. Setelah dilakukan perendaman terhadap benda uji dengan rentang waktu tersebut diatas, lalu benda uji dikeringkan dan selanjutnya dilakukan pengujian dengan alat tekan (*Marshall*). Caranya pengujian adalah dengan meletakkan benda uji pada segmen bawah kepala penekan lalu memasang segmen atas kemudian baru dilakukan uji tekan dengan menggunakan alat *Marshall*. Setelah itu kepala penekan beserta benda uji dinaikan hingga menyentuh alas cincin penguji (*proving ring*), kemudian kedudukan dari jarum arloji ditekan

pada posisi nol dan arloji *flow* meter juga diposisi nol. Penekanan terhadap benda uji dengan kecepatan tetap 50 mm permenit, sehingga sampai mencapai kepembebanan maksimum dan setelah itu jarum arloji penekan berhenti dan berbalik arah. Dengan cara tersebut diatas dilakukan pencatatan terhadap hasil pembacaan arloji tekan untuk mendapatkan angka stabilitas dan angka kelelahan. Setelah dilakukan pengujian terhadap 1 benda uji, kemudian dilakukan terhadap benda uji yang berikutnya dengan cara yang sama dan benda uji yang sudah dilakukan pengetesan agar disingkirkan jauh dari tempat pengujian *Marshall*. Hal-hal yang perlu diperhatikan lagi adalah pengambilan benda uji dari *water bath* hingga kepengujian *Marshall* harus memperhatikan rentang waktu tidak boleh melebihi dari 30 detik. Jadi untuk menyelesaikan pembacaan dari hasil stabilitas dan kelelahan dan *Marshall Quotient* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

a. Stabilitas (*stability*)

Pembacaan arloji stabilitas (kalibrasi *proving ring*) x koreksi tebal benda uji.

b. Kelelahan (*flow*)

Nilai *flow* didapat dari hasil pembacaan arloji *flow* pada saat pengujian *Marshall*.

c. *Marshall Quotient (MQ)*, *density*, *VMA*, *VITM*, *VFWA*, dapat dihitung.(cara perhitungan terdapat dilandasan teori bab III)

Nilai-nilai yang telah diperoleh direkap kedalam Tabel dan dibuat kurva untuk melihat perilakunya.

## 6. Parameter penelitian

Sebagai parameter dari penelitian ini yang ditinjau adalah bukan sifat kimia, geologi dari material, akan tetapi penekanannya yaitu komposisi dari bahan susun yang menggunakan spesifikasi Bina Marga 1991, sehingga dengan menggunakan bahan lokal (pasir halus) Pulau Rupat ini apa pengaruhnya terhadap karakteristik dalam pencampuran *ATB*, apabila ditinjau dari segi pemakaian bahan susun sebagai parameternya penelitian ini sebagai berikut :

- a. Agregat halus dan *filler*
- b. Fraksi rancangan campuran agregat
- c. Propertis *Marshall*
- d. Kadar aspal optimum
- e. Perendaman

