

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Provinsi Riau merupakan wilayah yang memiliki daya dukung rendah (gambut) yang terluas di Sumatera 4,044 juta ha¹ (56,1 % dari luas daya dukung rendah Sumatera atau 45% dari luas daratan Provinsi Riau). Kandungan karbon tanah gambut di Riau tergolong yang paling tinggi di seluruh Sumatera bahkan se-Asia tenggara. (Muslim & Kurniawan Susanto, 2008)

Meskipun beton busa telah digunakan untuk konstruksi jalan raya di Inggris sejak tahun 1970, material tersebut membutuhkan waktu sekitar sepuluh tahun untuk dapat diterima sebagai bahan bangunan yang layak (Hulimka dkk, 2013). Di kawasan industri yang baru dibangun di Hertfordshire, Inggris, beton busa digunakan sebagai bahan pondasi jalan raya. Sub base aslinya terbuat dari gambut, yang dikombinasikan dengan permukaan freatik yang tinggi di kawasan tersebut menyebabkan beberapa kali banjir. Drainase harus dipasang sebelum dan selama konstruksi. Struktur umum jalan tidak dapat digunakan karena pembasahan dan pengeringan berulang kali pada lapisan bangunan yang terpisah akan merusak struktur jalan yang sudah selesai (Drusa dkk, 2013).

Tanah gambut Terdiri dari fragmen organik, berasal dari vegetasi yang telah berubah dan memfosil secara kimiawi, akumulasi bahan organik membentuk tanah gambut yang kedalamannya di beberapa tempat dapat mencapai 16 meter (Ria Panjaitan, 2013)



Gambar 1.1 Jalan Siak – Buton yang amblas 2019

Kebutuhan lahan akan pembangunan yang semakin lama semakin sempit, menyebabkan banyak bangunan didirikan pada lapisan tanah dengan kondisi yang kurang baik seperti tanah lunak. Oleh sebab itu, perbaikan tanah gambut harus dilakukan sebelum melakukan pembangunan konstruksi (Usman, 2014).

Keadaan tanah dasar lunak bila tidak ditangani dengan baik akan mempengaruhi kondisi konstruksi jalan dan akan mempercepat kerusakan. Pada timbunan badan jalan diperlukan analisis stabilitas atau kekuatan daya dukung dan penurunan sehingga tinggi timbunan yang dikehendaki untuk badan jalan dan konstruksi bangunan tidak mengalami penurunan lagi setelah konstruksi selesai (Nugraha, 2015).

Pada gambar 1.1 di atas dapat dilihat kerusakan jalan akibat turunya badan jalan, sehingga jalan nya di alihkan ke sebelah kiri. Ini dikarenakan jalan berada di daerah gambut.



Gambar 1.2 Oprit jembatan Siak IV yang mengalami penurunan

Tanah dengan daya dukung rendah dalam konstruksi seringkali menjadi permasalahan. Daya dukung terdiri atas tiga bagian, masing-masing berhubungan dengan bagian dari mekanisme keruntuhan yaitu yang pertama bagian yang berasal dari kekuatan kohesi tanah, yang kedua bagian yang berasal dari berat tanah di atas dasar fondasi dan bagian yang berasal dari berat tanah dibawah dasar pondasi (Adi, Sapria, 2016)

Pada gambar 1.2 dapat dilihat di atas kondisi Oprit jembatan yang mengalami penurunan di karena berada di atas tanah gambut yang tidak sanggup memikul beban Oprit jembatan.

Umumnya jalan yang sudah dibangun pada beberapa tahun terakhir adalah jalan beton di atas permukaan tanah gambut maupun tanah lempung yang ada di Provinsi Riau, namun kerusakan pada jalan tersebut yaitu retak pada bagian perkerasan karena adanya penurunan. Jalan beton dengan ketebalan yang besar menimbulkan beban yang besar, di samping itu daya dukung tanah gambut atau lempung yang ada sangat rendah sehingga terjadi penurunan tanah dasar akibat beban perkerasan jalan tersebut.

Dengan banyaknya badan jalan yang mengalami penurunan di atas tanah daya dukung rendah (tanah lunak) maka ada teknologi baru yang di

kembangkan oleh Pusat Penelitian Jalan dan Jembatan (PUSJATAN) pada tahun 2013, yang bernama Teknologi Timbunan Ringan Mortar Busa.

Mortar Busa ini dibangun di atas timbunan jalan dengan kondisi tanah dasar adalah tanah lunak yang memiliki daya dukung yang rendah dan kemampuan tanah dasar yang relatif besar. Oleh karena itu, perlu adanya desain perencanaan konstruksi timbunan jalan dari material yang aman dan cukup ringan agar kemampuan tanah dasar yang terjadi dapat di minimalis. Saat ini telah banyak metode atau teknologi yang diterapkan untuk mengatasi berbagai permasalahan terkait stabilitas timbunan jalan. Tetapi disisi lain, sudah ada beberapa proyek jalan dan jembatan di Indonesia yang telah mengaplikasikan suatu inovasi geoteknik yaitu timbunan ringan dengan material Mortar Busa (*foamed mortar embankment*).



Gambar 1.3 Rigid Badan Jalan Pelalawan Retak

Pada gambar 1.3 di atas dapat dilihat jalan beton yang ada di atas gambut mengalami keretakan dikarenakan gambut yang di bawah beton mengalami penurunan sehingga ada rongga di bawah beton yang membuat jalan beton tersebut retak.

Mortar Busa mempunyai karakteristik berat isi yang ringan dengan kekuatan yang cukup tinggi sehingga diharapkan tidak terjadi masalah stabilitas dan penurunan timbunan maupun tekanan lateral berlebih pada

konstruksi jalan dan abutmen jembatan. (Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia No. 44, 2015). Maka penelitian ini perlu dilakukan dengan memanfaatkan pasir lokal yang ada di provinsi riau maka perkerasan jalan di atas tanah gambut dan tanah yang memiliki daya dukung rendah dapat dilakukan.

Handayani (2007) menyebutkan dalam studi kasusnya, tanah kohesif dapat diaplikasikan sebagai material campuran dengan busa. Material tersebut merupakan material setempat yang apabila dicampur dengan busa, maka akan mengembang hingga 4 (empat) kali volume awal sehingga kebutuhan material tidak banyak dan pengadaan material timbunan tidak perlu didatangkan dari lokasi lain. Keuntungan lain dari metode ini adalah nilai berat volume dan kekuatannya dapat direncanakan sesuai kebutuhan. Secara garis besar material Mortar Busa terbuat dari campuran semen, pasir, busa (*Foam Agent*), dan air.



Gambar 1.4 Oprit jembatan Tembilahan yang mengalami penurunan

Pada gambar 1.4 di atas dapat dilihat Oprit jembatan mengalami penurunan ini juga berada di atas tanah gambut.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Febrianto (2014) yaitu membandingkan penggunaan pasir bangka dan pasir batu raja dengan

tambahan *foaming* agent dan silica fume berdasarkan penelitian kuat tekan mortar umur 14 hari dengan komposisi silica fume yang semakin besar akan memiliki kuat tekan yang lebih baik. Untuk nilai kuat tekan normal didapat 126,25 Kg/cm², kuat tekan dengan perbandingan 1 :1 :5% didapat 78.28 Kg/cm² dan dengan perbandingan 1 :1 :10 % didapat 86 Kg/cm². Merujuk pada penelitian tersebut, penulis bertujuan menghasilkan mortar yang lebih ringan menggunakan dua jenis *foaming* agent yaitu *foaming* agent kimiawi dan *foaming* agent nabati yang dicampur pada mortar dengan persentase 5% dan 10% *foaming* agent terhadap berat semen. *Foaming* agent yaitu sejenis bahan kimia yang dicampur dengan air menghasilkan *foam* stabil yang dicampur dalam adukan mortar. Penggunaan dua jenis tipe *foaming* agent ini bertujuan mengetahui karakteristik yang dimiliki kedua jenis *foaming* agent untuk mempengaruhi nilai dari kuat tekan Mortar Busa.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Hamdan A & Benny M (2018) Penggunaan timbunan ringan (Mortar Busa) penurunan terjadi sebesar 3,53 cm dan menggunakan timbunan pilihan terjadi penurunan sebesar 13,79 cm.

Timbunan dengan Mortar Busa memiliki stabilitas lebih tinggi karena memiliki nilai *Safety Factor* (SF) yang lebih tinggi dari timbunan tanah sirtu dan memiliki berat jenis yang lebih ringan dari pada tanah Sirtu dari nilai kemampatan (Sc) pada timbunan Mortar Busa lebih kecil dari pada timbunan tanah Sirtu. (M.Alfian dkk, 2018)

Berdasarkan latar belakang di atas dan belum adanya Standar Nasional Indonesia (SNI) dalam pembuatan Teknologi Timbunan Ringan Mortar Busa maka penulis tertarik melakukan penelitian di laboratorium mengenai bahan penyusun Mortar Busa yang mudah di jumpai di kota Pekanbaru, agar dapat menghasilkan berat volume dan kuat tekan yang lebih baik. Sehingga Dapat mengurangi berat dan menambah kuat tekan Mortar Busa.

Bahan penyusun Mortar Busa ini digunakan bahan yang ada di kota Pekanbaru seperti pasir digunakan yang berasal dari quarry desa Danau Bingkuang, desa Teratak Buluh dan Pasir Ringgit , yang merupakan sumber pasir ada di kota Pekanbaru dan kota Rengat. untuk semen digunakan semen padang PCC, yang mudah di jumpai di kota Pekanbaru.

1.2. Masalah Penelitian

Masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh isian *stik gun* terhadap berat volume busa yang dihasilkan ?
2. Bagaimana pengaruh banyak penggunaan semen pada Mortar Busa ?
3. Bagaimana pengaruh perbandingan pasir dan semen pada Mortar Busa ?
4. Bagaimana kuat tekan dan berat isi Mortar Busa menggunakan 3 sumber pasir ?
5. Bagaimana batasan gradasi pasir pembuat Mortar Busa ?
6. Bagaimana formula untuk mendapatkan campuran Mortar Busa?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan utama penelitian adalah bagaimana pasir lokal yang ada di provinsi Riau dapat digunakan sebagai bahan dalam pembuatan mortar busa, dengan cara mendapatkan formulasi pembuatan Mortar Busa sebagai pengganti tanah timbun (*sub base*) dan pengganti lapisan pondasi (*base*). Di mana formulasi ini bisa di gunakan pada semua pasir yang ada di Provinsi Riau bahkan pasir yang ada di Indonesia. Dengan indikator sebagai berikut :

1. Mendapatkan isian *stik gun* pembangkit busa yang baik dalam pembuatan busa yang optimum untuk perkerasan jalan

2. Mendapatkan pengaruh berat semen dalam pembuatan Mortar Busa yang optimum untuk perkerasan jalan
3. Mendapatkan perbandingan semen dan pasir yang bagus dalam pembuatan Mortar Busa yang optimum untuk perkerasan jalan
4. Mendapatkan kuat tekan dan berat isi Mortar Busa menggunakan 3 sumber pasir sesuai dengan standar untuk perkerasan jalan
5. Mendapatkan batasan gradasi pasir pembuat Mortar Busa untuk perkerasan jalan
6. Mendapatkan formula untuk mendapatkan campuran Mortar Busa untuk perkerasan jalan

1.4. Kontribusi Bagi Ilmu Pengetahuan

Dengan penelitian ini diharapkan bisa menjadi dasar atau formula dalam pembuatan Mortar Busa yang sesuai standar sebagai pengganti tanah timbun (*sub base*) dan pengganti lapis pondasi (*base*). Terutama dalam pembuatan busa dan pembuatan mortar ditinjau dari Isian Stik Gun yang digunakan untuk pembuatan busa, berat semendigunakan, rasio semen dan pasir dan gradasi pasir yang digunakan.

Dengan menggunakan pasir lokal yang ada di provinsi Riau, dimana gradasi awal pasir ini keluar dari gradasi yang telah ditetapkan oleh standar, Maka pada gradasi pasir terjadi perubah batas atas yang telah ditetapkan oleh Standar. Di mana walaupun gradasi dekat dengan batas atas gradasi standar, tidak menjamin akan memenuhi syarat, baik berat isi maupun kuat tekan, Sementara yang grafik gradasinya jauh dari batas atas gradasi dapat memenuhi syarat baik berat isi maupun kuat tekan. Maka dapat disimpulkan, Batasan gradasi dari standar tidak menjamin campuran Mortar Busa akan mendapatkan nilai berat isi minimum dan kuat tekan minimum sesuai standar.

Gradasi pasir yang baik untuk pembuatan Mortar Busa adalah gradasi yang kecil (halus). Semakin besar (kasar) gradasi pasir maka Mortar Busa yang dihasilkan semakin tidak bagus.

Pasir dengan berat isi yang tinggi akan membuat Mortar Busa semakin berat.

1.5. Manfaat Penelitian

Dengan dapat digunakan pasir local (pasir Danau, Rengat & Teratak Buluh) yang ada di provinsi Riau dalam pembuatan mortar busa maka kegunaan atau manfaat dari penelitian sebagai berikut :

1. Dapat memberikan solusi pada pembangunan jalan di atas tanah lunak (daya dukung rendah), seperti gambut yang ada di provinsi Riau.
2. Untuk pembangunan jalan di daerah kepulauan di provinsi Riau yang tidak ada tanah timbun maka dengan Mortar Busa ini bisa menjadi alternatif pilihan.
3. Pada daerah pulau di provinsi Riau yang mengalami pasang surut dan untuk timbunan yang tinggi, Mortar Busa ini bisa menjadi pilihan karena memiliki nilai kestabilan yang tinggi.

1.6. Ruang Lingkup Penelitian

Agar pembahasan lebih terarah sesuai dengan latar belakang serta permasalahan yang ada, maka penulis membatasi hal-hal sebagai berikut :

1. *Foam agent* pembuat busa digunakan *foaming agent* nabati dengan merek SAMACON.
2. Semen yang digunakan adalah merek Semen Padang jenis PCC
3. Pasir alam yang digunakan berasal dari desa Danau Bingkuang, Teratak Buluh & Rengat

4. Alat uji tekan digunakan CBR modifikasi (*California Bearing Ratio*) modifikasi dengan sampel berbentuk silinder dengan ukuran 10 cm x 20 cm, setiap varian berjumlah minimal 3 buah.
5. Pengujian dengan CBR modifikasi dilakukan pada umur 14 hari pada semua varian
6. Untuk pembuatan campuran berdasarkan SE PUPR No.44/SE/M/2015 tentang Pedoman Perancangan Campuran Material Ringan dengan Mortar Busa untuk Konstruksi Jalan.
7. Pengujian hanya dilakukan di laboratorium dengan membuat sampel mortar busa dan di uji tekan bebas. Tidak ada melakukan pengujian di tanah gambut atau tanah daya dukung rendah.

