

Manfaat Penggunaan dan Penerapan Bahan Geosintetik Pada Konstruksi Perkerasan Jalan

Teuku Riyadhshyah¹,

¹Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA
Email: riyadhshyah.teuku@pnl.ac.id

Abstrak

Penggunaan bahan geosintetik pada konstruksi jalan akan meningkatkan sifat mekanik dan ketahanan struktur jalan dibandingkan dengan metode konstruksi konvensional. Konstruksi jalan merupakan aspek penting dalam pembangunan infrastruktur, dan penggunaan geosintetik dalam desain perkerasan telah mendapat perhatian besar dalam beberapa tahun terakhir karena kemampuannya untuk meningkatkan ketahanan dan kinerja struktur jalan. Pengembangan metode konstruksi jalan yang berkelanjutan dan tahan lama merupakan hal yang sangat penting untuk mengatasi meningkatnya permintaan terhadap pembangunan infrastruktur dan mengurangi dampak lingkungan dari praktik konstruksi konvensional. Penggunaan geosintetik dalam desain perkerasan jalan telah dipelajari secara ekstensif dalam beberapa tahun terakhir, dengan fokus pada peningkatan sifat mekanik dan ketahanan struktur jalan. Namun penelitian mengenai penggunaan geosintetik pada konstruksi jalan berlapis banyak masih terbatas. Terdapat kesenjangan pengetahuan yang signifikan dalam penggunaan geosintetik dalam konstruksi jalan yang merupakan aspek penting dalam desain perkerasan jalan yang belum sepenuhnya dieksplorasi. Tujuan dari artikel ini adalah untuk mengetahui penggunaan geosintetik dalam konstruksi jalan berlapis ganda dan mengevaluasi potensinya untuk meningkatkan ketahanan dan kinerja struktur jalan. Pada studi merupakan kajian literatur yang ada mengenai pemanfaatan geosintetik pada perkerasan jalan, dengan penekanan khusus pada penelitian yang menyelidiki kapasitas geosintetik dalam meningkatkan kinerja perkerasan dan meminimalkan biaya pemeliharaan.

Kata kunci: Geosintetik, Perkuatan tanah, Perkerasan Jalan,

Abstract

The use of geosynthetic materials in road construction will improve the mechanical properties and durability of road structures compared to conventional construction methods. Road construction is an important aspect of infrastructure development, and geosynthetics in pavement design has received great attention in recent years due to its ability to improve the durability and performance of road structures. Developing sustainable and durable road construction methods is critical to addressing the increasing demand for infrastructure development and reducing the environmental impact of conventional construction practices. The use of geosynthetics in road pavement design has been studied extensively in recent years, with a focus on improving the mechanical properties and durability of road structures. However, research on geosynthetics in multilayer road construction is still limited. There is a significant knowledge gap in use of geosynthetics in road construction which is an important aspect of road pavement design that has not been fully explored. The aim of this paper is to determine the use of geosynthetics in double layer road construction and evaluate its potential to improve the durability and performance of road structures. This study is a review of existing literature regarding of geosynthetics used in road pavements, with special emphasis on research investigating the capacity of geosynthetics in improving pavement performance and minimizing maintenance costs.

Keywords: Geosynthetics, Soil Reinforcement, Road Pavement

I. PENDAHULUAN

Kerusakan perkerasan lentur jalan raya masih banyak terjadi pada jaringan jalan di Indonesia. Jalan nasional yang kondisinya baik saat ini berjumlah sekitar 52,2%, sisanya dalam kondisi sedang dan rusak. Jalan provinsi yang kondisinya baik sekitar 38,89 %, yang kondisinya rusak ringan sekitar 28,21%, dan yang kondisinya rusak berat sekitar 32,9%. Jalan kabupaten dan jalan perkotaan yang kondisinya baik sekitar 22,46% dan yang kondisinya normal sekitar 24,53%. Jalan kabupaten dan perkotaan yang berada dalam kondisi buruk dan sangat buruk sekitar 53,01 % (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2010).

Bahan geosentetik seperti geogrid dan geotekstil telah terbukti menjadi solusi yang efektif dalam infrastruktur jalan. Artikel ini akan menjelaskan bagaimana geosentetik berfungsi sebagai penguat struktural dalam lapisan dasar. Anda akan mempelajari mengapa geosentetik dapat meningkatkan kekuatan dan kapasitas dukungan jalan, mengurangi deformasi, dan secara signifikan memperpanjang masa pakai jalan.

Lapisan dasar jalan merupakan komponen penting dalam konstruksi jalan yang berfungsi untuk mendukung beban lalu lintas dan mencegah deformasi struktural. Lapisan dasar yang baik harus memiliki kekuatan dan stabilitas yang cukup untuk menahan beban kendaraan serta mengurangi pergerakan tanah di bawahnya. Tanpa lapisan dasar yang memadai, jalan dapat mengalami kerusakan, seperti retak, berlubang, atau bahkan keruntuhan.

Geotekstil adalah material geosintetik yang terbuat dari serat sintesis, seperti polypropylene (PP) atau polyester (PET). Geotekstil memiliki berbagai macam fungsi, salah satunya adalah sebagai lapisan perkerasan jalan.

Pada lapisan perkerasan jalan, geotekstil dapat berfungsi sebagai berikut:

- Separator

Geotekstil berfungsi sebagai separator antara lapisan tanah dasar dengan lapisan perkerasan. Lapisan tanah dasar yang tidak stabil dapat menyebabkan penurunan atau pergeseran lapisan perkerasan. Geotekstil dapat mencegah hal ini terjadi dengan memisahkan kedua lapisan tersebut.

- Filter

Geotekstil berfungsi sebagai filter untuk menahan butiran tanah agar tidak terbawa oleh air. Hal ini penting untuk mencegah erosi dan kerusakan lapisan perkerasan.

- Drainase

Geotekstil memiliki permeabilitas yang tinggi, sehingga dapat membantu mengalirkan air ke lapisan drainase. Hal ini penting untuk mencegah genangan air di permukaan jalan.

- Perkuatan

Geotekstil dapat digunakan untuk memperkuat lapisan tanah dasar yang lunak. Hal ini dapat meningkatkan stabilitas lapisan perkerasan dan mengurangi biaya konstruksi.

Berikut adalah beberapa contoh penggunaan geotekstil pada lapisan perkerasan jalan:

- Lapisan tanah dasar yang lunak

Geotekstil dapat digunakan untuk memperkuat lapisan tanah dasar yang lunak. Hal ini dapat dilakukan dengan menempatkan geotekstil di antara lapisan tanah dasar dan lapisan perkerasan. Geotekstil akan menahan butiran tanah dasar agar tidak terbawa oleh beban lalu lintas.

- Lapisan drainase

Geotekstil dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja lapisan drainase. Geotekstil dapat ditempatkan di bawah lapisan drainase untuk menahan butiran tanah agar tidak menyumbat saluran drainase.

- Lapisan perkerasan aspal

Geotekstil dapat digunakan untuk mencegah kerusakan lapisan perkerasan aspal. Hal ini dapat dilakukan dengan menempatkan geotekstil di antara lapisan tanah dasar dan lapisan aspal. Geotekstil akan menahan butiran tanah agar tidak terbawa oleh aspal dan menyebabkan kerusakan.

Pemasangan geotekstil pada lapisan perkerasan jalan harus dilakukan dengan benar agar dapat berfungsi dengan optimal. Berikut adalah beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemasangan geotekstil:

- Kualitas geotekstil

Geotekstil yang digunakan harus memiliki kualitas yang baik. Geotekstil yang berkualitas buruk dapat mengalami kerusakan dengan cepat dan tidak dapat berfungsi dengan optimal.

- Pemasangan yang tepat

Geotekstil harus dipasang dengan tepat agar dapat berfungsi dengan optimal. Geotekstil harus dipasang dengan rata dan tidak boleh ada lipatan atau sobekan.

Penggunaan geotekstil pada lapisan perkerasan jalan dapat memberikan berbagai manfaat, antara lain:

- Meningkatkan stabilitas lapisan perkerasan

Geotekstil dapat membantu meningkatkan stabilitas lapisan perkerasan, sehingga dapat mengurangi kerusakan akibat beban lalu lintas.

- Memperpanjang umur lapisan perkerasan

Geotekstil dapat membantu memperpanjang umur lapisan perkerasan, sehingga dapat menghemat biaya konstruksi.

- Meningkatkan kinerja drainase

Geotekstil dapat membantu meningkatkan kinerja drainase, sehingga dapat mencegah genangan air di permukaan jalan.

Ausitin dan Gilchrist (1996) menyatakan hasil penelitian pada pengamatan jejak roda setelah 25.000 lintasan pada Tabel.1 dengan menggunakan Geocomposite menghasilkan nilai yang lebih baik dibandingkan tanpa lapisan Geocomposite.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Jejak Roda Setelah 25.000 Lintasan

Jenis perkerasan	Rut (mm)	depth	Persentase
DBM tanpa perkuatan	60		100
<i>Geocomposite</i> di tengah lapisan DBM	48		80
<i>Geocomposite</i> di bawah lapisan DBM	20		33

Sumber : Austin dan Gilchrist (1996)

Widodo (2013) menyampaikan dalam artikel bahwa teknologi perkuatan lapisan tambahan perkerasan untuk menahan retak refleksi telah dikembangkan di Afrika Selatan dan Amerika. Pada Geosintetik *nonwoven polyester paving fabric* telah digunakan untuk menahan penjalaran retak di atas lapisan perkerasan aspal yang mengalami *block cracking* pada pekerjaan overlay di Afrika Selatan pada tahun 1980 (James, 2004). Penjalaran retak baru nampak di permukaan perkerasan jalan pada tahun

1995. Permukaan jalan ini kembali digelar *paving fabric* dan dilapis dengan *double seal* 13,2 mm dan 6,7 mm batuan chip. Permukaan jalan masih dalam keadaan baik pada tahun 2003. Penggunaan geosintetik sebagai pencegah penjalaran retak pada pekerjaan overlay telah mulai diteliti oleh *Federal Highway Administration (FHWA)* pada tahun 1970 di Amerika. FHWA pada tahun 1977 menyetujui penggunaan *polypropylene nonwoven* sebagai lapisan antara yang berfungsi mencegah penjalaran retak pada pekerjaan overlay di atas jalan lama yang telah mengalami retak (Carver dan Sprague, 2000).

Jenis-jenis geosintetik dapat diklasifikasikan berdasarkan jenis polimer, struktur, dan sifatnya.

Berdasarkan jenis polimer, geosintetik dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu:

1. Geosintetik sintetis terbuat dari polimer sintetis, seperti polypropylene (PP), polyester (PET), atau polietilen (PE). Geosintetik sintetis memiliki kekuatan tarik yang tinggi dan tahan terhadap korosi.
2. Geosintetik alami terbuat dari bahan alami, seperti serat tumbuhan atau serat hewan. Geosintetik alami memiliki kekuatan tarik yang lebih rendah dibandingkan geosintetik sintetis, tetapi memiliki sifat yang lebih ramah lingkungan

Berdasarkan struktur, geosintetik dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu:

1. **Geosintetik non-woven** terbuat dari serat yang diikat secara mekanis atau kimiawi. Geosintetik non-woven memiliki berat per satuan luas yang rendah dan mudah dipasang.
2. **Geosintetik woven** terbuat dari serat yang dijalin menjadi lembaran. Geosintetik woven memiliki kekuatan tarik yang lebih tinggi dibandingkan geosintetik non-woven, tetapi lebih sulit dipasang.

Berdasarkan sifatnya, geosintetik dapat dibagi menjadi beberapa jenis, termasuk:

1. **Geotekstil:** Geotekstil adalah geosintetik yang digunakan untuk memisahkan, menyaring, dan mengalirkan air.
2. **Geogrid:** Geogrid adalah geosintetik yang digunakan untuk memperkuat tanah.
3. **Geomembrane:** Geomembrane adalah geosintetik yang digunakan untuk mencegah rembesan air.
4. **Geofoam:** Geofoam adalah geosintetik yang digunakan untuk mengurangi beban dan meningkatkan stabilitas tanah.



Gambar 1 Geogrid pada lapisan jalan

II. METODELOGI PENELITIAN

Pada kajian dan penulisan artikel ini menggunakan metode pengumpulan data dan review literatur yang telah ada. Metode penelitian menggunakan review artikel biasanya mencakup analisis dan sintesis literatur terkait bahan geosintetik. Dengan menentukan tujuan penelitian menyelidiki aplikasi penggunaan bahan geosintetik dalam pekerjaan lapisan perkerasan jalan.

III. HASIL PEMBAHASAN

Keuntungan Menggunakan Geosentetik dalam Lapisan Dasar Jalan. Penggunaan geosentetik dalam lapisan dasar jalan memiliki berbagai keuntungan yang signifikan. Berikut adalah beberapa keuntungan utama yang dapat Anda peroleh dengan menggunakan geosentetik:

1. **Meningkatkan kekuatan dan kapasitas dukungan jalan:** Geosentetik berfungsi sebagai penguat struktural yang dapat meningkatkan kekuatan dan kapasitas dukungan jalan. Dengan menggunakan geosentetik, lapisan dasar dapat menahan beban kendaraan dengan lebih baik dan mencegah terjadinya kerusakan struktural.
2. **Mengurangi deformasi:** Geosentetik membantu mengurangi deformasi atau pergerakan tanah di bawah lapisan dasar. Hal ini dapat mengurangi risiko retak atau kerusakan jalan akibat perubahan kondisi tanah, seperti penurunan tanah atau perubahan kelembaban.
3. **Memperpanjang masa pakai jalan:** Dengan meningkatkan kekuatan dan stabilitas lapisan dasar, penggunaan geosentetik dapat memperpanjang masa pakai jalan. Jalan yang menggunakan geosentetik cenderung memiliki umur lebih panjang dan memerlukan sedikit pemeliharaan.

Faktor yang Perlu Dipertimbangkan dalam Penggunaan Geosentetik dalam Konstruksi Jalan

Sebelum menggunakan geosentetik dalam konstruksi jalan, ada beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan. Berikut adalah beberapa faktor yang harus Anda perhatikan:

1. **Kondisi tanah:** Setiap lokasi konstruksi memiliki kondisi tanah yang berbeda. Penting untuk memahami karakteristik tanah di area konstruksi, seperti kekuatan, kepadatan, dan kestabilan. Hal ini akan membantu Anda memilih jenis geosentetik yang sesuai dan merancang lapisan dasar yang optimal.
2. **Pemilihan bahan:** Ada berbagai jenis geosentetik yang tersedia di pasaran. Pilihlah bahan geosentetik yang sesuai dengan kondisi tanah dan persyaratan proyek konstruksi Anda. Pastikan bahan geosentetik memiliki sertifikasi dan standar kualitas yang sesuai.
3. **Desain struktur:** Desain struktur lapisan dasar jalan harus mempertimbangkan penggunaan geosentetik. Perhatikan ketebalan lapisan dasar, kedalaman dan jarak antara geosentetik, serta metode pemasangan yang benar. Desain struktur yang baik akan memastikan kinerja optimal geosentetik dalam lapisan dasar.

Studi Kasus yang Menunjukkan Implementasi Sukses Geosentetik dalam Proyek Jalan Raya dan untuk membuktikan efektivitas penggunaan geosentetik dalam lapisan dasar jalan, beberapa studi kasus menunjukkan implementasi yang sukses. Berikut adalah beberapa contoh studi kasus yang dapat memberikan wawasan:

1. **Studi kasus 1:** Pada proyek jalan tol di daerah berpasir, penggunaan geogrid dalam lapisan dasar berhasil meningkatkan kekuatan dan stabilitas jalan. Geogrid membantu mengurangi pergerakan pasir dan mencegah terjadinya penurunan tanah yang signifikan.
2. **Studi kasus 2:** Di proyek jalan perkotaan dengan kondisi tanah yang lemah, penggunaan geotekstil sebagai pemisah antara lapisan dasar dan lapisan permukaan berhasil mengurangi deformasi dan retak pada jalan. Geotekstil juga membantu menjaga stabilitas struktur jalan.
3. **Studi kasus 3:** Proyek jalan di daerah rawa-rawa menggunakan geosentetik untuk meningkatkan daya dukung jalan. Geosentetik membantu mencegah penurunan tanah yang signifikan dan menjaga stabilitas lapisan dasar.

Tantangan dan Batasan Penggunaan Geosentetik dalam Lapisan Dasar Jalan

Meskipun penggunaan geosentetik memiliki banyak keuntungan, ada juga beberapa tantangan dan batasan yang perlu diperhatikan. Berikut adalah beberapa tantangan umum dalam penggunaan geosentetik dalam lapisan dasar jalan:

1. **Biaya:** Penggunaan geosentetik dalam lapisan dasar jalan dapat meningkatkan biaya konstruksi. Bahan geosentetik yang berkualitas tinggi umumnya lebih mahal daripada metode konstruksi tradisional. Namun, jika dihitung dari segi masa pakai dan pemeliharaan jalan, penggunaan geosentetik dapat menghasilkan penghematan jangka panjang.
2. **Ketersediaan:** Bahan geosentetik mungkin tidak tersedia di semua wilayah. Hal ini dapat menjadi kendala jika lokasi konstruksi berada di daerah terpencil atau sulit dijangkau. Pastikan untuk memeriksa ketersediaan bahan sebelum merancang proyek konstruksi.
3. **Pemeliharaan:** Geosentetik memerlukan perawatan yang khusus agar dapat berfungsi dengan baik dalam jangka waktu yang lama. Perawatan rutin, seperti pembersihan dan inspeksi, diperlukan untuk menjaga kinerja geosentetik. Pastikan untuk menyertakan biaya pemeliharaan dalam anggaran proyek.

Perbandingan Geosentetik dengan Metode Konstruksi Jalan Tradisional

Selain menggunakan geosentetik, ada juga metode konstruksi jalan tradisional yang umum digunakan. Perbandingan antara penggunaan geosentetik dan metode konstruksi jalan tradisional dapat memberikan wawasan lebih lanjut. Berikut adalah perbandingan antara geosentetik dan metode konstruksi jalan tradisional:

1. **Kekuatan dan stabilitas:** Geosentetik dapat meningkatkan kekuatan dan stabilitas lapisan dasar dengan lebih baik daripada metode konstruksi jalan tradisional. Geosentetik dapat menahan beban kendaraan dengan lebih efektif dan mencegah terjadinya kerusakan struktural.
2. **Deformasi:** Penggunaan geosentetik dapat mengurangi deformasi atau pergerakan tanah di bawah lapisan dasar. Metode konstruksi jalan tradisional mungkin tidak dapat memberikan tingkat deformasi yang rendah seperti geosentetik.
3. **Masa pakai:** Jalan yang menggunakan geosentetik cenderung memiliki umur lebih panjang dan memerlukan sedikit pemeliharaan dibandingkan dengan metode konstruksi jalan tradisional. Geosentetik dapat memperpanjang masa pakai jalan dan mengurangi biaya pemeliharaan jalan.

Praktik Terbaik untuk Menggunakan Geosentetik dalam Lapisan Dasar Jalan

Untuk mengoptimalkan penggunaan geosentetik dalam lapisan dasar jalan, ada beberapa praktik terbaik yang perlu Anda ikuti. Berikut adalah beberapa praktik terbaik yang dapat membantu Anda mencapai hasil yang optimal:

1. **Rancang dengan baik:** Desain struktur lapisan dasar jalan harus mempertimbangkan penggunaan geosentetik. Pastikan untuk merancang lapisan dasar yang sesuai dengan kondisi tanah dan persyaratan proyek konstruksi.
2. **Pilih bahan yang tepat:** Pilihlah bahan geosentetik yang sesuai dengan kondisi tanah dan persyaratan proyek konstruksi. Pastikan bahan geosentetik memiliki sertifikasi dan standar kualitas yang sesuai.
3. **Pemasangan yang tepat:** Pastikan untuk mengikuti panduan pemasangan yang benar. Metode pemasangan yang salah dapat mengurangi kinerja geosentetik dalam lapisan dasar jalan.
4. **Perawatan dan pemeliharaan:** Geosentetik memerlukan perawatan yang khusus agar dapat berfungsi dengan baik dalam jangka waktu yang lama. Lakukan perawatan rutin, seperti pembersihan dan inspeksi, untuk menjaga kinerja geosentetik.

Contoh Pelaksanaan Pemasangan Geosintetik pada Lapis Pondasi Jalan:

Langkah 1: Persiapan Lokasi

Sebelum memulai pemasangan geosintetik, persiapkan lokasi dengan membersihkan area pondasi jalan dari material yang tidak diinginkan dan melakukan evaluasi tanah dasar.

Langkah 2: Evaluasi Tanah Dasar

Lakukan uji tanah dasar untuk menentukan kebutuhan spesifik geosintetik. Hal ini melibatkan pengambilan sampel tanah dan analisis laboratorium untuk menilai kekuatan tanah dan potensi deformasi.

Langkah 3: Pemilihan Jenis Geosintetik

Berdasarkan hasil evaluasi tanah dasar, pilih jenis geosintetik yang sesuai dengan kebutuhan. Misalnya, jika tanah dasar memerlukan penguatan tarik, Anda mungkin memilih geogrid.

Langkah 4: Pemasangan Geosintetik

Persiapan Lapisan Tanah Dasar:

Ratakan dan padatkan permukaan tanah dasar menggunakan alat berat.

Penyejajaran Geosintetik:

Tempatkan geosintetik secara rata di atas tanah dasar. Pastikan geosintetik mencakup seluruh area pondasi jalan.

Pemasangan Lapisan Tanah:

Tutupi geosintetik dengan lapisan tanah yang telah dipersiapkan sebelumnya. Pastikan bahwa tanah merata dan tidak terdapat gelembung udara di antara lapisan.

Pemasangan Lapisan Berikutnya:

Jika ada lapisan berikutnya dalam struktur pondasi, seperti agregat kasar, pastikan untuk menempatkan geosintetik di antara lapisan tersebut.

Langkah 5: Pemasangan Geosintetik Tambahan (Opsional)

Jika diperlukan, tambahkan lapisan geosintetik tambahan untuk penguatan tambahan atau untuk fungsi khusus lainnya. Pastikan setiap lapisan saling bersinggungan dengan baik.

Langkah 6: Pematatan Lapisan Pondasi:

Gunakan alat pematatan untuk meratakan dan mengompakkan lapisan pondasi secara bertahap. Hal ini membantu mengoptimalkan daya dukung dan mengurangi deformasi.

Langkah 7: Pengecekan Kualitas Pemasangan:

Lakukan pemeriksaan kualitas pemasangan, termasuk ketebalan geosintetik, ketepatan penyejajaran, dan pematatan tanah. Pastikan bahwa geosintetik tidak rusak selama proses pemasangan.

Langkah 8: Pelapisan Selanjutnya:

Setelah lapisan pondasi dengan geosintetik terpasang dengan baik, lanjutkan dengan pemasangan lapisan-lapisan berikutnya dari perkerasan jalan sesuai desain yang direncanakan.

Penting untuk dicatat bahwa langkah-langkah di atas bersifat umum, dan pemasangan geosintetik harus disesuaikan dengan kondisi tanah dan desain perkerasan jalan yang spesifik. Konsultasikan dengan insinyur atau profesional konstruksi yang berpengalaman untuk memastikan penerapan yang tepat dan efektif sehingga dapat memenuhi standar berikut ini.

Peningkatan Daya Tahan: Geosintetik dapat meningkatkan daya tahan terhadap beban lalu lintas, mengurangi deformasi, dan memperpanjang umur layanan jalan.

Efisiensi Konstruksi: Penggunaan geosintetik dapat mempercepat proses konstruksi dengan mengurangi persyaratan pematatan dan peningkatan daya dukung tanah dasar.

Penghematan Biaya: Meskipun biaya awal implementasi geosintetik mungkin lebih tinggi, penghematan jangka panjang dari segi pemeliharaan dan perpanjangan umur layanan dapat menghasilkan pengembalian investasi yang signifikan.

IV. KESIMPULAN

Penerapan geosintetik dalam perkerasan jalan membuka peluang baru untuk meningkatkan kinerja infrastruktur transportasi. Dengan memahami fungsi, jenis, dan langkah-langkah implementasinya, pemangku kepentingan dapat mengambil langkah-langkah proaktif untuk memastikan perkerasan jalan yang tahan lama dan efisien secara ekonomis.

Penggunaan material geosintetik pada konstruksi perkerasan jalan telah menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam hal peningkatan ketahanan dan kinerja perkerasan.

Mengingat banyaknya dan pentingnya pemilihan jenis produksi geosintetik, dan kerjanya akan sangat banyak tergantung dari pemasangan di lapangan, maka dengan ini disarankan : Melakukan penelitian terkait ragam macam jenis geosintetik untuk perkuatan perkerasan lentur jalan raya, sehingga didapat desain geosintetik yang paling optimal untuk bahan perkuatan lapis perkerasan lentur jalan raya dengan mengikuti standar manual yang telah ditetapkan oleh lembaga terkait penggunaan material tersebut.

REFERENSI

- ASTM International. "Standard Test Methods for Determining the Effect of Freeze-Thaw on Geotextiles." ASTM D6758-20, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2020.
- ASTM International. (2020). "Standard Guide for the Use of Geosynthetic Reinforcement in Segmental Retaining Wall." ASTM D6574-20.
- Austin, R.A. dan Gilchrist, A.J.T., 1996. "Enhanced Performance of Asphalt Pavements Using Geocomposites". *Geotextiles and Geomembranes* 14 pp.175-186, Elsevier Science Limited, Ireland.
- Carver, C. dan Sprague, C.J., 2000. *Asphalt Overlay Reinforcement*. Geotechnical Fabric Report Magazine
- Collin, J.G. (2003). "Geomembranes: Identification and Performance Testing." *Journal of Testing and Evaluation*, 31(1), 1-7.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 2010. *Rencana Strategis Bina Marga 2010-2014*. Yayasan Penerbit PU, Jakarta
- Federal Highway Administration. (2006). "Geosynthetic Reinforcement of the Aggregate Base Course of Flexible Pavements." FHWA-IF-06-019.
- Giroud, J.P., dan Bonaparte, R. (1989). "Geotextile-Reinforced Soil Structures: Design and Construction Guidelines." *Geotextiles and Geomembranes*, 8(3-4), 221-250.
- Hsuan, Y.G., dan Benson, C.H. (1995). "Performance of Geosynthetic-Reinforced Soil Walls During the 1994 Northridge Earthquake." *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 121(8), 641-648.
- Indraratna, B., and Reddy, K.R. "Mechanics of Ballast Behavior: A State-of-the-Art Review." *Journal of Transportation Engineering*, Vol. 124, No. 4, 1998, pp. 363-372.
- Koerner, R.M. (2012). "Designing with Geosynthetics," 6th Edition, Prentice Hall.
- Mitchell, J.K. "Geosynthetics and Their Applications." *Proceedings of the Institution of Civil Engineers*, Vol. 109, No. 2, 1995, pp. 339-351.
- Palamakumbura, R.N. et al. "Effect of Geogrid Reinforcement on the Bearing Capacity of Soft Clay." *Geotextiles and Geomembranes*, Vol. 45, No. 6, 2017, pp. 567-576.
- Rowe, R.K., dan Booker, J.R. (1992). "Temperature Effects on Geosynthetic Clay Liners." *Journal of Geotechnical Engineering*, 118(5), 667-686.
- Widodo Dkk, (2013) *Potensi Geosintetik Sebagai Perkuatan Lapis Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta