

## Penerapan Kembali Limbah Plastik Sebagai Alternatif Bahan Konstruksi Jalan yang Ramah Lingkungan dan Berkelanjutan

Kadek Putri Dwijayanti<sup>1</sup>, Angella Jovina Kyla<sup>2</sup>, J Dwijoko Anusanto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta  
Jl. Babarsari 44 Yogyakarta

<sup>1</sup>[kputridwijayanti@gmail.com](mailto:kputridwijayanti@gmail.com), <sup>2</sup>[angellajovina@gmail.com](mailto:angellajovina@gmail.com), <sup>3</sup>[dwijoko.anusanto@uajy.ac.id](mailto:dwijoko.anusanto@uajy.ac.id)

**Abstrak:** Artikel ini mengeksplorasi penerapan kembali limbah plastik sebagai alternatif bahan konstruksi jalan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Dalam menghadapi krisis limbah plastik global dan kebutuhan untuk pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan, penggunaan limbah plastik dalam konstruksi jalan menawarkan solusi yang inovatif. Artikel ini membahas proses daur ulang limbah plastik menjadi bahan konstruksi, karakteristik material yang dihasilkan, serta keunggulan dan tantangan dalam penggunaannya. Melalui studi kasus dan analisis komparatif, artikel ini menunjukkan bahwa penggunaan limbah plastik dapat meningkatkan ketahanan dan umur jalan, mengurangi biaya perawatan, serta memberikan manfaat lingkungan dengan mengurangi volume sampah plastik. Selain itu, artikel ini juga mengulas aspek regulasi dan kebijakan yang mendukung implementasi teknologi ini. Diharapkan, hasil kajian ini dapat menjadi acuan bagi pengembangan infrastruktur jalan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan, serta mendorong adopsi teknologi daur ulang limbah plastik di sektor konstruksi.

**Kata Kunci:** limbah plastik, bahan konstruksi jalan, ramah lingkungan, berkelanjutan, daur ulang, infrastruktur, teknologi inovatif.

### 1. Pendahuluan

#### Latar Belakang

Pemerintah Indonesia telah memutuskan dalam menggarap pemindahan Ibu Kota Negara dari Republik Indonesia yang berawal di Daerah Khusus Ibu Kota Jakarta (DKI Jakarta) ke Ibu Kota Nusantara (IKN) yang terletak di daerah Kalimantan Timur. Berdasarkan dari Pemerintah, maksud dari dilakukannya pemindahan Ibu Kota yaitu agar terwujudnya Visi Indonesia Emas pada Tahun 2045 dengan cara transformasi ekonomi supaya pembangunan di Indonesia terealisasi secara merata dan tidak hanya di bagian barat Indonesia saja. Konsep pembangunan kota – kota di dunia saat ini mulai mengimplementasikan konsep berkelanjutan seperti Sustainable City, Green City, dan Eco City sebagai upaya mengatasi dan meminimalisir masalah perkotaan dan dampak pada lingkungan lainnya.

Menurut buku Hukum Lingkungan dan Ekologi Pembangunan, pembangunan berkelanjutan (sustainable development) merupakan pembangunan yang mencukupi

kebutuhan generasi saat ini tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang. Perencanaan pembangunan kota yang berkelanjutan sangat diperlukan dalam menciptakan lingkungan dan alam yang tetap seimbang dengan pembangunan yang berjalan, khususnya dalam pembangunan Ibu Kota Negara (IKN) yang terletak di wilayah sensitif.

Pembangunan infrastruktur akan selalu bertambah dalam setiap tahunnya seiring dengan bertambahnya jumlah populasi manusia. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2023 meningkat sebesar 1,1% yang dimana diperkirakan sebanyak 275.700.000 jiwa menjadi 278.800.000 jiwa. Bertambahnya jumlah populasi yang berkelanjutan akan menyebabkan perubahan tata guna lahan selama pembangunan, semakin bertambah jumlah populasi, semakin luas daerah resapan air yang teralokasikan untuk bangunan baru seperti, perkantoran, perumahan, dan lainnya yang berdampak pada resapan air dan lahan hijaunya.

Dari perubahan pemanfaatan lahan menyebabkan daerah resapan air semakin tertutup bangunan – bangunan sehingga

mengakibatkan resapan ke tanah hanya sebesar 20% dan sisanya 80% menggenangi jalan raya atau lainnya. Tergenangnya air pada jalan raya dapat memicu terjadinya kerusakan infrastruktur pada jalan. Infrastruktur jalan adalah salah satu hal yang terpenting dalam menunjang peningkatan pembangunan di Indonesia. Dalam tahap pembangunan infrastruktur jalan diperlukannya unsur – unsur berkelanjutan serta ramah lingkungan selama proses pembangunannya guna membantu mewujudkan Visi Indonesia Emas 2045.

Salah satu contoh dampak lainnya dari perkembangan pertumbuhan ekonomi dan infrastruktur secara global adalah dengan semakin bertambah banyak timbunan limbah atau sampah plastik. Tidak hanya kegiatan industri konstruksi saja melainkan kegiatan domestik baik komersil maupun rumah tangga juga menjadi faktor penghasil sampah plastik di Indonesia, limbah plastik tersebut sebagian besar diantaranya dibuang bukan dimanfaatkan kembali karena dalam hal pemanfaatan kembali untuk saat ini minim aplikasinya. Pembuangan limbah plastik ini sangat bertentangan dengan konsep pembangunan berkelanjutan (sustainable development) yang ingin diterapkan di Indonesia, khususnya di Ibu Kota Nusantara (IKN) ini.

Konsep pembangunan berkelanjutan yang sudah menjadi persetujuan bersama dari pemerintah dengan memperhatikan dan mempertimbangkan beberapa aspek selama proses pembangunannya seperti aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi. Peningkatan jumlah populasi akan berpengaruh pada bertambahnya pembangunan di berbagai sektor seperti sektor konstruksi dan rekonstruksi dari perkerasan jalan raya. Ketika pembangunan meningkat, bisa dipastikan penghasil sampah atau limbah plastik di Indonesia juga meningkat.

Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), pada tahun 2022 total tumpukan sampah sebanyak 21.100.000 ton yang mencakup sekitar 202 kabupaten atau kota

seluruh Indonesia. Penumpukan sampah di Indonesia bisa dilihat pada Gambar 1. Hanya 65,71% yang dapat terkelola dari jumlah sampah secara nasional tersebut, sedangkan 34,29% sisanya belum dapat dikelola dengan baik. Timbunan limbah plastik di Indonesia selalu meningkat pada setiap tahunnya sejak tahun 1995 (Novrizal, 2022). Salah satu penyebabnya adalah masyarakat Indonesia menggunakan plastik yang hanya sekali pemakaiannya. Hal ini menjadi permasalahan yang cukup serius dan harus segera ditindaklanjuti, salah satunya dengan menyediakan aplikasi atau wadah agar dapat dimanfaatkan kembali.



**Gambar 1.** Penumpukan Sampah Di Indonesia

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) sudah berupaya meminimalisir sampah atau limbah plastik dengan membuat trobosan pembuatan aspal untuk jalan raya dengan campuran dari limbah plastik. Inovasi dari limbah plastik yang menjadi bahan campuran alternatif dalam pembuatan material konstruksi seperti atap, bata, paving, dan lainnya. Penggunaan sampah plastik sebagai pengganti agregat dapat membantu meminimalisir pasir, semen, ataupun kerikil yang tentu harus mengalami pemilihan terlebih dahulu sebelum dijadikan bahan material konstruksi. Kelebihan dari penggunaan limbah plastik sebagai bahan material adalah lebih ringan dibandingkan dengan pasir, semen, ataupun kerikil.

Inovasi campuran material aspal dengan memanfaatkan kembali sampah plastik akan memiliki sifat ketahanan yang lebih baik terhadap deformasi, tidak mudah mengalami keretakan, dan kendaraan aman dari *slip* ketika aspal dalam keadaan yang basah ataupun kering (Sumadilaga, 2017). Dalam pembuatan jalan dengan menggunakan sampah plastik sudah melalui pengujian di laboratorium dan dipastikan tidak merusak lingkungan karena ketika limbah plastik dicampur dengan kerikil akan menghasilkan ikatan material yang bagus.

Dalam mendukung pembangunan infrastruktur jalan yang berkelanjutan dan berdampak positif pada aspek lingkungan, sosial, juga ekonomi diperlukannya penggunaan bahan material yang mendukung. Penggunaan kembali sampah atau limbah plastik merupakan salah satu solusi yang dapat menjadi bahan alternatif material konstruksi perkerasan jalan dan membantu mewujudkan konsep keberlanjutan serta ramah lingkungan.

### Rumusan Masalah

Populasi di Indonesia sangat mempengaruhi pembangunan infrastruktur. Dengan meningkatnya populasi maka diperlukan infrastruktur yang lebih banyak dan dapat mendukung pertumbuhan ekonomi. Dalam Pembangunan yang kian pesatnya, penggunaan bahan-bahan dalam proses pembangunan perlu diperhatikan agar nantinya tidak berdampak terhadap keberadaan lingkungan. Dengan adanya Visi Indonesia Emas 2045, perlu adanya inovasi – inovasi yang menjadikan proses pembangunan yang ada menjadi ramah lingkungan serta berkelanjutan. Dari permasalahan yang sudah disebutkan, rumusan masalah yang dapat disimpulkan adalah sebagai berikut:

1. Apakah penggunaan limbah plastik sebagai alternatif bahan konstruksi perkerasan jalan menjadi salah satu inovasi yang dapat mengurangi resiko pencemaran lingkungan?
2. Bagaimana pengaruh dari penambahan limbah plastik terhadap sifat-sifat perkerasan jalan?
3. Bagaimana kelangsungan dari penggunaan limbah plastik terhadap peningkatan kualitas perkerasan jalan secara *sustainability*?

### Tujuan Penelitian

1. Mengetahui seberapa efektif penggunaan limbah plastik sebagai alternatif bahan konstruksi perkerasan jalan dalam mengurangi resiko pencemaran lingkungan.
2. Mengetahui bagaimana penambahan limbah plastik mempengaruhi sifat- sifat perkerasan jalan.
3. Mengetahui kelangsungan penggunaan limbah plastik terhadap peningkatan kualitas perkerasan jalan secara *sustainability*.

### 2. Hasil dan Pembahasan

#### Perkerasan Jalan Raya

Jalan raya adalah salah satu faktor terpenting dalam menggerakkan laju perekonomian suatu wilayah serta urbanisasi secara global. Perkerasan jalan raya memainkan peran krusial dalam mendukung laju perekonomian suatu wilayah serta dapat mendorong terjadinya Urbanisasi secara global. Pembangunan Infrastruktur jalan yang otonom dan berkelanjutan menjadi fokus utama dalam meningkatkan konektivitas dan mobilitas dalam suatu Kawasan. Dalam konteks ini, pemilihan bahan atau material yang memenuhi standar keberlanjutan dan ketahanan menjadi satu hal yang harus diperhatikan. Pembangunan infrastruktur jalan raya merupakan salah satu investasi besar yang memerlukan alokasi dana yang cukup, maka dari itu perkerasan jalan raya wajib dibangun dengan kekuatan dan ketahanan yang memadai agar mampu menopang beban lalu lintas sepanjang masa operasionalnya. Kualitas dari perkerasan jalan raya yang akan dihasilkan berdampak langsung pada kelancaran transportasi serta perekonomian suatu wilayah.

Tidak hanya untuk transportasi darat saja melainkan infrastruktur jalan di Ibu Kota Nusantara (IKN) juga dirancang untuk transportasi udara, sebagai tempat pendaratan pesawat. Maka dari itu, pemilihan bahan material perkerasan jalan harus dipertimbangkan sesuai dengan kebutuhannya agar dapat mendukung operasional dari jalan tersebut. Berdasarkan bahan pengikatnya konstruksi perkerasan jalan dapat dibagi menjadi tiga jenis. Pemilihan jenis pada perkerasan jalan harus didasarkan pada karakteristik dan keadaan lingkungan di sekitarnya, termasuk kondisi tanah di suatu wilayah, faktor cuaca serta beban lalu lintas. Dengan mempertimbangkan segala aspek

tersebut, Pembangunan infrastruktur jalan raya yang tahan lama dan berkelanjutan tidak hanya mendukung mobilitas Masyarakat, tetapi juga berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi dan kemajuan suatu daerah. Berdasarkan bahan pengikatnya, konstruksi pembangunan dari perkerasan jalan raya dibagi menjadi tiga jenis (Sukirman, 1992), yaitu

### 1. Perkerasan Lentur atau *Flexible Pavement*

Perkerasan lentur adalah jenis perkerasan jalan yang terbuat dari bahan batuan yang membentuk suatu gradasi dari berbagai fraksi dengan lapisan – lapisan yang ditempatkan di atas dasar tanah yang telah dipadatkan dengan material aspal sebagai bahan pengikatnya. Bahan material perkerasan lentur ini berupa aspal, batu, dan pasir. Elemen utama yang mendominasi adalah bitumen. Bitumen yang digunakan pada umumnya terbentuk secara alami atau hasil dari penyulingan minyak.

Lapisan – lapisan yang terdapat pada perkerasan lentur ini memiliki fungsi untuk memperoleh beban lalu lintas yang kemudian akan disebarkan pada tanah dasar atau lapisan di bawahnya.

### 2. Perkerasan Kaku atau *Rigid Pavement*

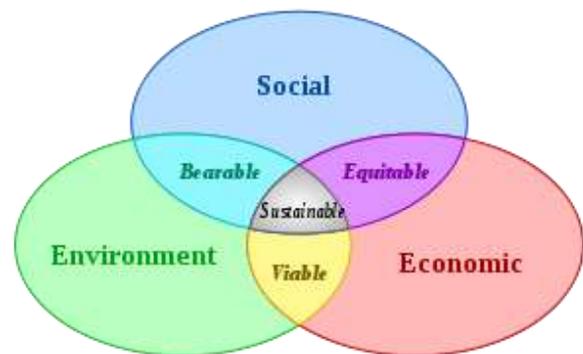
Perkerasan kaku adalah salah satu jenis perkerasan jalan yang bahan bakunya terbuat dari agregat berupa pasir dan kerikil yang kemudian dicampurkan dengan semen sebagai bahan pengikatnya. Bahan material perkerasan kaku ini berupa semen, batu, pasir, dan rangka besi. Di Indonesia perkerasan kaku dikenal dengan nama jalan beton. Rangka besi baik dengan atau tanpa tulangan akan menjadi daya dukung perkerasan yang utama. Perkerasan kaku ini umumnya dibangun untuk jalan raya yang memiliki beban lalu lintas kendaraan berat serta memiliki kecepatan tinggi seperti jalan tol.

### 3. Perkerasan Komposit atau *Composite Pavement*

Perkerasan komposit merupakan kombinasi dari perkerasan jalan kaku dan perkerasan lentur. Bahan material dari perkerasan gabungan ini adalah aspal, cor beton, dan lapisan pada dasar tanah dengan menempatkan perkerasan kaku di atas perkerasan lentur atau sebaliknya. Perkerasan komposit ini biasanya dibangun pada keadaan lalu lintas yang cukup lapang seperti di jalur pedesaan atau pinggir kota.

## Perkerasan Jalan Raya yang Berkelanjutan dan Ramah Lingkungan

Perkerasan jalan raya yang berkelanjutan dan ramah lingkungan merupakan hal terpenting dalam bidang konstruksi yang wajib diterapkan demi keberlangsungan yang baik untuk jangka panjangnya. Fasilitas infrastruktur jalan di Indonesia, terlebih di Ibu Kota Nusantara (IKN) yang sedang dalam pembangunan, mengalami kenaikan baik dari faktor jumlah, panjang ataupun lebar ruas jalannya, serta teknologi yang digunakan untuk konstruksinya. Infrastruktur jalan raya diharapkan bisa beroperasi dengan baik selama konstruksinya bekerja dengan mementingkan beberapa aspek seperti teknologi, peralatan, dan terutama untuk material konstruksinya. Jalan raya merupakan salah satu prasarana untuk kendaraan berlalu lintas kontribusi cukup besar dalam pencemaran udara yang cukup besar karena bahan yang digunakan, prosedur produksi, serta limbah yang dihasilkan selama proses ekstraksinya.



**Gambar 2.** Konsep Pembangunan Berkelanjutan

Konsep pembangunan berkelanjutan memiliki tiga hal utama sebagai prinsip – prinsip selama pembangunan yaitu, lingkungan, sosial, dan ekonomi seperti pada Gambar 2. Intensi dari pembangunan perkerasan jalan raya yang berkelanjutan serta ramah lingkungan yaitu dapat mencakup segi yang luas terutama pemerataan antargenerasi baik generasi masa kini ataupun masa yang akan datang tanpa mengurangi atau mempengaruhi hal apapun. Selama pembangunan dan pemeliharaan untuk jalan raya akan diperlukannya sumber daya alam yang sudah terbarukan dan pengolahan lanjutan untuk limbah – limbah plastik yang sebelumnya belum digunakan dengan baik. Prinsip pembangunan perkerasan jalan raya yang berkelanjutan dan

ramah lingkungan mendukung penggunaan limbah plastik sebagai tambahan campuran dalam bahan material perkerasan jalan untuk beberapa tujuan yaitu melestarikan sumber daya alam dan meningkatkan kualitas lingkungan serta udara dengan mengurangi jumlah limbah plastik.

### **Limbah Plastik Sebagai Material Perkerasan Jalan**

Dalam konsep keberlanjutan untuk pembangunan infrastruktur di Indonesia, terutama dalam pembangunan jalan raya, diperlukannya bahan – bahan material perkerasan jalan yang dapat memberi manfaat bagi masyarakat dan lingkungan secara jangka panjang. Dengan adanya inovasi limbah plastik menjadi bahan material campuran untuk aspal atau biasa disebut dengan aspal plastik bisa memberi nilai ekonomi untuk limbah plastik sendiri dan bermanfaat untuk pembangunan infrastruktur serta menjaga lingkungan untuk tetap asri dan terjaga.

Penggunaan teknologi aspal plastik telah diujicoba di beberapa kota di Indonesia yaitu Denpasar, Tangerang, Jakarta, Bekasi, dan Makassar oleh Ditjen Bina Marga Kementerian PUPR. Penggunaan limbah plastik sebagai campuran aspal sudah dikemukakan bebas dari racun seperti yang sudah diuji oleh Badan Penelitian dan Pengembangan (Balitbang) Kementerian PUPR.

Teknologi aspal plastik menjadi solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan lingkungan terkait pencemaran dan mengimplementasikan pembangunan keberlanjutan yang jangka panjang. Aspal plastik merupakan campuran aspal dengan kandungan limbah plastik didalamnya, hal ini akan menghasilkan campuran aspal yang tahan terhadap perubahan dan baik dalam ketahanan lelahnya. Metode pelaksanaan dalam pembuatan teknologi aspal plastik bisa dilakukan secara kering dan basah. Limbah plastik yang digunakan tentu tidak semua jenis, jenis limbah plastik yang paling sering digunakan untuk campuran adalah *Low Density Polyethylene (LDPE)* dikarenakan ketersediaan limbah plastik jenis tersebut kerap dijumpai.

Untuk pencampuran kering, limbah plastik yang sudah dibersihkan dan dicacah akan dicampur dengan agregat yang sudah dipanaskan terlebih dahulu untuk menjadi agregat panas, kemudian setelah dicampurkan akan memperoleh hasil *polymer coated aggregate*. *Polymer coated*

*aggregate* akan dicampurkan dengan aspal yang sudah dipanaskan yang kemudian menghasilkan campuran aspal plastik, sedangkan untuk pencampuran basah perbedaannya terletak di tahap pencampuran limbah plastiknya. Pencampuran secara basah dilakukan dengan mencampurkan agregat yang sudah dipanaskan dengan aspal terlebih dahulu yang kemudian diaduk merata dan ditambahkan dengan limbah plastiknya.

### **Dampak dari Penerapan Limbah Plastik pada Perkerasan Jalan**

Penerapan limbah plastik pada perkerasan jalan di Indonesia memberikan dampak yang bervariasi. Menurut beberapa penelitian, penerapan limbah plastik dalam perkerasan jalan dapat membantu dalam pengelolaan sampah namun juga menimbulkan beberapa resiko (jurnal unidha, 2021). Kelebihan penambahan limbah plastik dapat menyebabkan dampak pada lingkungan dan kesehatan. Selain itu, penambahan limbah plastik yang berlebihan juga dapat mempengaruhi mutu dan karakteristik dari perkerasan jalan tersebut. Dampak yang diakibatkan pada karakteristik perkerasan jalan dapat dikategorikan, yaitu :

#### 1. Kekuatan

Kekuatan pada perkerasan jalan sangat penting untuk diperhatikan. Kekuatan ini mempengaruhi umur jalan. Dari penelitian yang dilakukan oleh Shen, Wu dan Du (2008) ditemukan bahwa stabilitas perkerasan jalan dapat mengalami peningkatan yang signifikan dengan penambahan salah satu jenis plastik pada campuran aspal. Temuan ini menggarisbawahi peran penting teknologi bahan dalam meningkatkan kualitas perkerasan jalan.

Penelitian tersebut sejalan dengan pandangan Nugrohojati (2002), yang menyatakan bahwa penambahan plastik dalam campuran aspal dapat meningkatkan kekakuan, yang pada gilirannya meningkatkan stabilitas dan kinerja perkerasan jalan. Kekakuan yang ditingkatkan ini memberikan kontribusi positif terhadap kemampuan perkerasan untuk menahan beban lalu lintas, mengurangi risiko deformasi dan memperpanjang umur jalan secara keseluruhan.

Peran plastik sebagai bahan tambahan dalam campuran perkerasan jalan menjadi salah satu Solusi inovatif untuk meningkatkan karakteristik kekuatan dan stabilitas. Penambahan plastik

mampu meningkatkan daya tahan terhadap beban dan tekanan, serta memberikan sifat-sifat mekanis yang mampu mendukung integritas struktural perkerasan jalan. Selain itu, Penggunaan plastik sebagai bahan tambahan juga dapat dianggap sebagai langkah menuju Pembangunan infrastruktur yang lebih berkelanjutan, dengan mengurangi ketergantungan pada material konvensional yang mungkin memiliki dampak lingkungan yang lebih besar.

Dengan demikian, pengembangan dan penerapan teknologi bahan, seperti penambahan plastik pada perkerasan jalan tidak hanya mencerminkan inovasi dalam konstruksi jalan raya, tetapi juga merupakan langkah strategis dalam meningkatkan kualitas, kekuatan, dan keberlanjutan infrastruktur jalan. Selain itu penelitian lebih lanjut dan uji coba di lapangan perlu dilakukan guna memvalidasi dan memahami dampak jangka panjang dari penggunaan plastik dalam perkerasan jalan serta potensinya dalam menciptakan Solusi yang lebih efektif dan berkelanjutan untuk mendukung mobilitas dan pertumbuhan perkotaan.

## 2. Kerusakan Lingkungan

Penggunaan limbah plastik pada perkerasan jalan memberikan dampak positif sekaligus negatif terhadap lingkungan. Penggunaan limbah plastik ini sudah sangat jelas menjadi salah satu inovasi untuk mengurangi keberadaan limbah plastik di Indonesia. Namun, di balik dampak positif itu, penerapan limbah plastik pada perkerasan jalan dapat menyebabkan polusi mikro-plastik. Polusi mikro-plastik ini dapat muncul ketika terjadi pelapukan jalan sepanjang waktu yang di mana berpotensi memecah plastik menjadi partikel mikro-plastik dan dapat masuk dengan mudah ke ekosistem.

## 3. Kerentanan

Penambahan limbah plastik ke dalam campuran aspal dapat meningkatkan kinerja suhu tinggi secara signifikan dan memiliki potensi yang baik dan mampu dalam menahan beban. Stabilitas yang dihasilkan dengan ditamahnya limbah plastik pada aspal pun relatif meningkat.

## 4. Kesehatan

Kekhawatiran utama dalam penerapan limbah plastik pada perkerasan jalan adalah paparan terhadap asap beracun pada saat proses

pencampuran plastik dengan aspal panas. Asap beracun ini sangat beresiko terhadap kesehatan pernapasan. Asap ini muncul dari penguraian molekul plastik menjadi senyawa yang mudah menguap.

## Penerapan Limbah Plastik pada Perkerasan Jalan di Indonesia

Penerapan limbah plastik pada perkerasan jalan di Indonesia muncul sebagai respon terhadap masalah sampah plastik yang semakin memprihatinkan. Fenomena ini tidak terlepas dari tren global di mana negara-negara, seperti India yang telah memulai pengembangan inovatif ini sejak 15 tahun lalu mencari Solusi keberlanjutan terhadap dampak negative limbah plastik. Indonesia, sebagai salah satu negara yang memiliki Tingkat produksi sampah plastik yang tinggi, turut mengadopsi inovasi ini sebagai langkah strategis dalam menangani krisis lingkungan dan sudah mulai diterapkan di beberapa wilayah di Indonesia, seperti Bali dan Bekasi.

Sampah plastik, khususnya di Indonesia menjadi perhatian serius seiring dengan temuan dari Sensus Badan Riset Urusan Sungai Nusantara (BRUIN) 2023 menunjukkan sampah plastik menjadi persoalan utama di Indonesia. Maka dari itu, penerapan limbah plastik sebagai komponen tambahan dalam bahan perkerasan jalan dianggap sebagai Solusi yang sangat dibutuhkan dan relevan untuk mengatasi permasalahan ini secara efektif.

Langkah inovatif ini tidak hanya memberikan Solusi penanganan sampah plastik tetapi juga memiliki dampak positif terhadap infrastruktur jalan. Integrasi limbah plastik dalam perkerasan jalan tidak hanya mendukung keberlanjutan lingkungan, tetapi juga meningkatkan ketahanan dan kekuatan perkerasan jalan. Inovasi ini dapat membuka peluang untuk menciptakan material perkerasan yang lebih tahan lama dan ramah lingkungan.

Namun, untuk mewujudkan potensi positif ini, diperlukan langkah-langkah konkret dan terencana dalam mendukung pengembangan inovasi penerapan limbah plastik pada perkerasan jalan di Indonesia. Pelibatan berbagai pihak, seperti pemerintahan, industry serta Masyarakat menjadi kunci dalam memastikan keberlanjutan dan peningkatan implementasi inovasi ini. Program edukasi dan kampanye public juga

diperlukan untuk meningkatkan kesadaran Masyarakat akan pentingnya mengelola sampah plastik dan mendukung upaya penerapan limbah plastik pada perkerasan jalan.

Sebagai langkah progresif menuju lingkungan yang lebih bersih dan berkelanjutan, penerapan limbah plastik pada perkerasan jalan di Indonesia bukan hanya menjadi solusi konkret terhadap masalah sampah plastik tetapi juga dapat menjadi teladan bagi negara-negara lain dalam mencari alternatif inovatif dalam menanggapi krisis lingkungan global. Keberlanjutan inovasi ini dapat memberikan kontribusi positif dalam membangun Masyarakat yang peduli lingkungan dan berkomitmen untuk melibatkan teknologi dalam mendukung tujuan Pembangunan yang berkelanjutan.

### 3. Penutup

#### Kesimpulan

Perkerasan jalan raya yang berkelanjutan dan ramah lingkungan memainkan peran sentral dalam membangun infrastruktur modern, khususnya di Ibu Kota Nusantara (IKN). Sebagai tulang punggung mobilitas dan konektivitas, perkerasan jalan tidak hanya harus mempertimbangkan aspek teknis konstruksi, tetapi juga menjadikan keberlanjutan dan ramah lingkungan sebagai prioritas utama. Dengan pertumbuhan pesat dalam jumlah, panjang, dan lebar ruas jalan, serta terkaitnya perkerasan jalan dengan pencemaran udara dan dampak ekologis, pemilihan material konstruksi yang memiliki nilai keberlanjutan, ramah lingkungan, teknologi konstruksi yang berkembang dan perencanaan yang bijak menjadi kunci dalam mencapai infrastruktur jalan yang dapat berfungsi secara optimal dan dapat memberikan dampak positif pada lingkungan dan Masyarakat.

#### Saran

Dalam mewujudkan perkerasan jalan yang berkelanjutan serta ramah lingkungan di Indonesia, perlu dilakukannya langkah-langkah konkret. Langkah-langkah yang dapat dilakukan seperti :

1. Diperlukannya penelitian dan pengembangan lebih lanjut mengenai penggunaan material konstruksi alternatif yang lebih ramah lingkungan dan memiliki nilai keberlanjutan.
2. Menerapkan teknologi konstruksi modern yang efisien energi dan berdampak minim terhadap lingkungan

3. Membuat perencanaan yang mampu mendukung Pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan seperti pada pemilihan lokasi yang bijaksana yang berfokus pada integrasi ruang hijau.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, S. (2022). *Jenis Perkerasan Jalan Raya Dan Penjelasan Lengkapnya*. Diakses pada 10 Januari 2024, dari <https://www.mutuutamateknik.co.id/jenis-perkerasan-jalan-raya/>
- Bethary, R. T., & Intari, D. E. (2022). Penggunaan Limbah Slag Nikel Untuk Material Jalan Ramah Lingkungan. *Fondasi: Jurnal Teknik Sipil*, 11(1), 34-43.
- Budiman, B., Dyastari, E. L., Linggi, R. K., Alaydrus, A., & Saputra, H. (2022). Framing Wacana Politik Ekologis: Pembangunan Berkelanjutan Ibu Kota Negara Baru Indonesia. *Journal of Government and Politics (JGOP)*, 4(2), 155-174.
- Fikriansyah, I. (2022). *Limbah Plastik Bisa Diolah Jadi Aspal, Diklaim Lebih Kuat dan Hemat Energi*. Diakses pada 9 Januari 2024, dari <https://oto.detik.com/berita/d-6100776/limbah-plastik-bisa-diolah-jadi-aspal-diklaim-lebih-kuat-dan-hemat-energi>
- Fristikawati, Y., Alvander, R., & Wibowo, V. (2022). Pengaturan dan Penerapan Sustainable Development pada Pembangunan Ibukota Negara Nusantara. *Jurnal Komunitas Yustisia*, 5(2), 739-749.
- Hakim, M. (2018). Pengolahan Limbah Plastik Dengan Metode Mix Plastic Softening Agregate Untuk Meningkatkan Ketahanan Dan Kualitas Aspal Beton (LASTON) Ramah Lingkungan. Diakses dari [https://repository.its.ac.id/50038/7/2315106012\\_2315106013\\_Undergradu\\_ate\\_Theses.pdf](https://repository.its.ac.id/50038/7/2315106012_2315106013_Undergradu_ate_Theses.pdf)
- Hasrullah dkk. (2023). *Pemanfaatan Limbah Plastik dan Fly Ash Pada Campuran Lapisan Perkerasan Jalan*, 4(1), 14 – 22.
- Hidayatulloh, A., & Masagala, A. A. (2021). Studi Eksperimental Pervious Concrete Ramah Lingkungan Dan Berkelanjutan Menggunakan Limbah Fiber Glass Sebagai Bahan Tambah (Doctoral Dissertation, University Technology Yogyakarta).
- Pratama, N. Y., Widodo, S., & Sulandari, E. (1989). Pengaruh Penggunaan Sampah Botol Plastik Sebagai Bahan Tambah Pada Campuran Lapis

- Aspal Beton (LASTON). *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 5(3).
- Renaldi, J., Arifin, A., & Nugraheni, P. W. Pemanfaatan Sampah Plastik Berjenis Low Density Polyethylene (LDPE) Sebagai Bahan Pembuatan Paving Block. *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 9(4).
- Romadhon, F., & Garside, A. K. (2021, December). Aplikasi Perkerasan Jalan Raya Berkelanjutan Dengan Pemanfaatan Daur Ulang Agregat Beton: Tinjauan Literatur. In Seminar Keinsinyuran Program Studi Program Profesi Insinyur (Vol. 1, No. 2).
- Sitorus, F. (2015). *Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Bahan Tambah Campuran Aspal Pada Perkerasan Jalan AC – WC Terhadap Nilai Marshall*. Diakses 21 Januari 2024, dari Universitas Medan Area.
- Suriyani, L. (2017). *Limbah Plastik Digunakan Untuk Aspal Jalan, Ternyata Berisiko. Kenapa?* Diakses pada 22 Januari 2024, dari <https://www.mongabay.co.id/2017/08/02/limbah-plastik-digunakan-untuk-aspal-jalan-ternyata-berisiko-kenapa/>
- Susilowati, A., Wiyono, E., & Pratikto, P. (2021). Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Bahan Tambah Pada Beton Aspal Campuran Panas. *Bangun Rekaprima: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa, Sosial dan Humaniora*, 7(2, Oktober), 15-23.
- Syahwildan, M., Setiawan, I., & Hariroh, F. M. R. (2023). Peran Green Economy Terhadap Pembangunan Berkelanjutan Di Indonesia. *Lentera Pengabdian*, 1(02), 163-171.
- You dkk. (2022). *Journal of Traffic and Transportation Engineering: Recycling Waste Plastics In Asphalt Paving Materials*, 9(5), 742 – 764.