

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada era pembangunan sekarang ini pertumbuhan ekonomi masyarakat selalu diikuti oleh pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor yang sangat besar. Setiap hari kendaraan bermotor tersebut melintas ke jalan dan memenuhi ruas jalan yang ada. Kemudahan untuk mendapatkan kredit kendaraan bermotor dari perusahaan produsen kendaraan bermotor dan adanya program mobil murah dari pemerintah juga turut memicu bertambahnya kendaraan bermotor yang turun ke jalan raya. Walaupun sekarang pemerintah sudah berusaha untuk menekan jumlah kendaraan bermotor yang turun ke jalan raya untuk beralih ke moda transportasi massal atau MRT, namun program tersebut belum dapat menekan pertumbuhan lalu lintas yang ada. Keberadaan moda transportasi massal yang belum layak, belum aman dan nyaman menjadi penghambat peralihan dari moda transportasi pribadi ke moda transportasi umum. Pemakaian kendaraan bermotor pribadi masih disukai atau diidolakan oleh masyarakat di Indonesia.

Kendaraan bermotor digunakan masyarakat dalam pendistribusian barang dan jasa untuk pemenuhan kebutuhan ekonomi yang semakin meningkat. Untuk mengimbangi pertumbuhan kendaraan yang sangat besar, pemenuhan sarana infrastruktur jalan mempunyai peranan yang sangat penting dalam pemenuhan kebutuhan sarana transportasi. Ketersediaan material jalan yang baik dengan jumlah yang cukup, ternyata berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas. Penambahan sarana infrastruktur jalan dan perencanaan desain jalan yang baik serta pemeliharaan jalan yang terus-menerus diperlukan agar kondisi jalan tetap aman dan nyaman untuk memberikan pelayanan yang baik pada lalu lintas kendaraan. Pertumbuhan kendaraan yang begitu cepat berdampak pada kepadatan lalu lintas yang terjadi di jalan dalam kota maupun luar kota. Hal itu menuntut kualitas dan kuantitas infrastruktur jalan.

Pembangunan sarana infrastruktur jalan selalu diikuti pula pemerataan pembangunan ekonomi masyarakat di segala bidang. Suatu wilayah yang

infrastruktur jalannya baik, lebar dan dalam jumlah banyak, maka di wilayah tersebut pembangunan perumahan, gedung perkantoran dan pabrik akan terus meningkat. Peningkatan pembangunan infrastruktur di segala bidang yang sangat besar membuat area yang seharusnya digunakan untuk daerah hijau seringkali digusur keberadaannya sehingga kelestarian alam sekitar selalu terabaikan keberadaannya. Peningkatan pembangunan yang sangat besar seharusnya memperhatikan keseimbangan alam dan kelestarian lingkungan sekitar kita agar kelestarian alam dan lingkungan dapat terjaga sehingga tidak merusak ekosistem alam yang ada di dunia.

Untuk pemenuhan kebutuhan pembangunan infrastruktur jalan diperlukan material yang sangat besar. Sebagian besar material berasal dari alam. Jumlah sumber daya alam untuk material jalan sangat terbatas jumlahnya. Material alam adalah sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Oleh karena itu perlu adanya kajian penelitian tentang deposit ketersediaan material di alam. Selain itu, perlu penelitian tentang persebaran ketersediaan material di Indonesia, sehingga diperoleh material yang ketersediaannya di alam yang melimpah dan dapat dieksplorasi untuk pembangunan infrastruktur jalan.

Pada penelitian ini juga diteliti tentang ketahanan material jalan yang baik dan berkualitas dari alam. Untuk meneliti ketahanan material ini perlu diadakan uji laboratorium. Berdasarkan pengujian ini didapatkan material yang baik, yang dapat digunakan untuk pembangunan jalan raya. Dengan adanya konstruksi perkerasan jalan yang kuat, maka kebutuhan material perkerasan jalan bisa terkendali, dan dengan kondisi jalan yang baik maka lalu lintas jalan raya juga akan lancar sehingga tidak akan terjadi perlambatan lalu lintas yang menyebabkan pencemaran udara akibat asap kendaraan bermotor.

Pada kegiatan produksi material dari alam dan pembangunan konstruksi perkerasan jalan banyak memerlukan energi dan mengeluarkan emisi gas buang yang sangat berpengaruh pada Gas Rumah Kaca (GRK). Oleh karena itu, perlu dikaji tentang dampak pembangunan jalan raya ini terhadap Efek Gas Rumah Kaca (GRK). Pencemaran udara sebagai dampak dari konstruksi perkerasan jalan yang berpengaruh terhadap kondisi kualitas udara di permukaan bumi.

Peningkatan suhu bumi akibat konsentrasi gas rumah kaca mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kesehatan manusia. Gas rumah kaca dalam konsentrasi besar pada lapisan troposfer akan membentuk sebuah selimut tebal sehingga cahaya matahari yang dipantulkan akan terperangkap di dalamnya. Hal tersebut akan mengakibatkan cahaya tersebut kembali ke permukaan bumi sehingga suhu di bumi akan meningkat.

Pembangunan infrastruktur jalan akan berdampak pada kualitas lingkungan hidup. Salah satu parameter kualitas lingkungan hidup adalah Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH). Nilai IKLH mempunyai tiga komponen penilaian, yaitu Indeks Kualitas Air (IKA), Indeks Kualitas Udara (IKU), Indeks Kualitas Tutupan Lahan (IKTL). Dari ketiga aspek tersebut yang dipengaruhi oleh parameter ketersediaan material, ketahanan material dan emisi adalah aspek IKU dan IKTL.

Dampak Ketersediaan material pada kegiatan konstruksi perkerasan jalan berpengaruh terhadap aspek kualitas udara dan kualitas tutupan lahan. Ketersediaan material akan berkurang akibat kegiatan eksplorasi material. Eksplorasi material dengan menggunakan alat berat yang berbahan bakar minyak akan mempengaruhi kualitas udara akibat gas buang atau emisi. Selain itu kegiatan eksplorasi material akan mengurangi luasan tutupan lahan dan merubah kontur permukaan bumi.

Ketahanan material perkerasan jalan juga berpengaruh terhadap kegiatan konstruksi perkerasan jalan. Apabila ketahanan material untuk perkerasan memiliki kualitas tinggi, maka umur rencana perkerasan jalan akan panjang sehingga volume perbaikan perkerasan jalan akan berkurang. Berkurangnya volume pekerjaan perkerasan jalan akan mengurangi penggunaan material dan berubahnya fungsi tutupan lahan. Selain itu, untuk mendapatkan ketahanan material yang tinggi perlu adanya peralatan yang baik. Peralatan yang baik mempunyai efisiensi kerja yang tinggi. Peralatan yang baik juga sangat rendah emisinya sehingga tidak menurunkan indeks kualitas udara dan tidak terjadi pencemaran udara.

Pekerjaan konstruksi perkerasan jalan akan mengakibatkan terjadinya emisi. Semua peralatan yang digunakan menggunakan peralatan bermotor yang memerlukan BBM dan mengeluarkan emisi. Semakin besar penggunaan peralatan bermotor, semakin besar pula pencemaran udara yang menyebabkan indeks kualitas udara menurun. Dalam upaya menjaga keseimbangan alam, bila melakukan pembangunan konstruksi perkerasan jalan harus memperhatikan tutupan lahan yang ada disekitar tapak proyek. Besarnya emisi yang diakibatkan oleh konstruksi perkerasan jalan harus diimbangi dengan besarnya serapan CO₂ dari tanaman - tanaman pada area tutupan lahan. Apabila tidak diimbangi maka yang terjadi akan berkurangnya kualitas udara.

Dari tiga parameter kajian dampak pembangunan konstruksi perkerasan jalan sangat berpengaruh terhadap kualitas lingkungan hidup, yaitu dari aspek udara dan tutupan lahan. Sehingga pada penelitian ini akan melakukan kajian terhadap hubungan dampak ketersediaan material, ketahanan material dan emisi dengan nilai Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH). Dimana IKLH menggunakan aspek Indeks Kualitas Udara (IKU), Indeks Kualitas Tutupan Lahan (IKTL).

Dari data Kemeterian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia dijelaskan bahwa nilai IKLH Provinsi Jawa Tengan mengalami penurunan. Pada tahun 2014 nilai IKLH sebesar 60,63. Pada tahun 2015 sebesar 60,78. Pada tahun 2016 sebesar 58,75. Dan pada tahun 2017 nilai IKLH Provinsi Jawa Tengah turun menjadi 58,15. Nilai IKLH dapat digunakan untuk mengevaluasi secara umum kualitas lingkungan hidup dalam upaya pembangunan berkelanjutan di Indonesia.

Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) diintrodusir sejak tahun 2009, yang merupakan indeks kinerja pengelolaan lingkungan hidup secara nasional. Konsep ini merupakan konsep *Environmental Performance Index* (EPI), yang kriterianya meliputi kualitas air sungai, kualitas udara, dan kualitas tutupan lahan. Sebagai pembanding atau target untuk setiap indikator adalah standar atau ketentuan yang berlaku berdasarkan peraturan perundangan yang dikeluarkan oleh pemerintah, seperti ketentuan tentang baku mutu air dan baku mutu udara ambien.

Selain itu dapat digunakan juga acuan atau referensi universal dalam skala internasional untuk mendapatkan referensi ideal (*Benchmark*). Isu hijau adalah semua aktivitas pengelolaan lingkungan hidup yang bersumber dari pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan.

Di dalam mengeksplorasi sumber daya alam untuk material jalan diharapkan tidak merusak lingkungan. Dari berbagai analisis dan kajian terhadap material jalan ini diharapkan dapat diperoleh material jalan yang ketersediaan materialnya di alam yang sangat besar dengan kualitas baik dan tidak merusak lingkungan serta alam. Pada proses konstruksi perkerasan jalan yang tidak merusak kualitas lingkungan hidup maka perlu dipilih konstruksi jalan yang baik dan kuat serta sedikit memerlukan energi dan sedikit mengeluarkan emisi gas buang yang mencemari lingkungan.

Jenis-jenis konstruksi perkerasan jalan di Indonesia ada beberapa macam diantaranya perkerasan kaku, perkerasan lentur serta perkerasan jalan komposit. Hasil kajian dan analisis diperoleh metode konstruksi yang tidak merusak kualitas lingkungan hidup. Dalam pembuatan desain perkerasan jalan perlu memperhatikan struktur perkerasan jalan yang mempunyai kekuatan tinggi sehingga mampu memberikan pelayanan yang baik pada pengguna jalan. Struktur perkerasan jalan yang ramah lingkungan harus memperhatikan kajian lingkungan sehingga tercipta konstruksi perkerasan jalan yang tidak merusak lingkungan hidup.

Kajian lingkungan perlu dilakukan pada waktu perencanaan konstruksi perkerasan jalan. Diantaranya kajian UKL - UPL atau Amdal (Analisis Dampak Lingkungan). Dalam skala kecil kajian lingkungan untuk konstruksi perkerasan jalan dapat menggunakan penilaian dampak pembangunan konstruksi perkerasan jalan terhadap kualitas lingkungan hidup. Hasil dari kajian penilaian dampak konstruksi perkerasan jalan terhadap kualitas lingkungan hidup, diharapkan dapat terciptanya konstruksi perkerasan jalan berkeselamatan, yaitu selamat penggunaannya, selamat struktur perkerasan jalan dan selamat lingkungannya.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah, maka dapat diambil suatu rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh rasio ketersediaan material perkerasan jalan terhadap kualitas lingkungan hidup?
2. Bagaimana pengaruh rasio ketahanan material perkerasan jalan terhadap kualitas lingkungan hidup?
3. Bagaimana pengaruh rasio emisi Gas Rumah Kaca perkerasan jalan terhadap kualitas lingkungan hidup?
4. Bagaimana menentukan pengaruh rasio ketersediaan material, rasio ketahanan material perkerasan jalan dan rasio emisi Gas Rumah Kaca pada konstruksi perkerasan jalan terhadap kualitas lingkungan hidup?

C. Batasan Masalah

Untuk melaksanakan penelitian penilaian dampak konstruksi perkerasan jalan terhadap kualitas lingkungan hidup diberikan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Data jenis material jalan diambil dari dokumen geologi Dinas ESDM Provinsi Jawa Tengah.
2. Data persebaran material jalan di alam dari data sekunder Dinas ESDM Provinsi Jawa Tengah.
3. Survei tempat eksplorasi material di wilayah Provinsi Jawa Tengah
4. Data kajian lingkungan dari Badan Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Tengah.
5. Data proyek konstruksi perkerasan jalan dari data sekunder Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jawa Tengah.
6. Survei terhadap manajemen konstruksi pelaksanaan proyek jalan Provinsi Jawa Tengah.
7. Lokasi penelitian dan aplikasi di jalan Provinsi Jawa Tengah.

8. Nilai Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) Kabupaten / Kota Provinsi Jawa Tengah Tahun 2017
9. Kondisi geografis wilayah kabupaten / kota menggunakan data BPS Jawa Tengah dalam angka 2017
10. Nilai IKLH Provinsi Jawa Tengah menggunakan Indeks Kualitas Udara (IKA 30%) dan Indeks Kualitas Tutupan Lahan (IKTL 40%)
11. Wilayah kajian berdasarkan Balai Pengelolaan Jalan (BPJ) Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jawa Tengah.
12. Perhitungan emisi tidak dilakukan terhadap barang pabrikan (semen dan aspal).
13. Perhitungan emisi, RTH dan tutupan lahan tidak memperhatikan jenis tanaman atau vegetasi.
14. Kajian hanya untuk perkerasan jalan (perkerasan lentur dan perkerasan kaku), tidak untuk pekerjaan tanah dasar (*subgrade*) dan lapis pondasi (LPA / LPB).

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian penilaian dampak konstruksi perkerasan jalan terhadap kualitas lingkungan hidup sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis pengaruh rasio ketersediaan material perkerasan jalan terhadap kualitas lingkungan hidup.
2. Untuk menganalisis pengaruh rasio ketahanan material perkerasan jalan terhadap kualitas lingkungan hidup.
3. Untuk menganalisis pengaruh rasio Emisi Gas Rumah Kaca konstruksi perkerasan jalan terhadap kualitas lingkungan hidup.
4. Untuk menentukan pengaruh rasio ketersediaan material perkerasan jalan, rasio ketahanan material perkerasan jalan dan rasio emisi Gas Rumah Kaca konstruksi perkerasan jalan terhadap kualitas lingkungan hidup.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk dijadikan acuan dan pertimbangan terhadap pengambilan kebijakan dalam hal ini adalah :

1. Manfaat Teoritis

Persamaan penilaian dampak konstruksi perkerasan jalan terhadap kualitas lingkungan hidup dapat digunakan pada perencanaan konstruksi perkerasan jalan sebagai salah satu kajian dampak lingkungan akibat pembangunan konstruksi perkerasan jalan.

2. Manfaat Praktis

Memberi masukan kepada pemerintah dan pelaksana perencana teknis pembangunan infrastruktur dalam hal ini Dinas PU Bina Marga dan Cipta Karya Provinsi Jawa Tengah terkait merencanakan pembangunan jalan raya dengan memperhatikan lingkungan alam dan sesuai dengan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH).

F. Keaslian Penelitian

Penelitian Penilaian Dampak Konstruksi Perkerasan Jalan Terhadap Kualitas Lingkungan Hidup mengambil obyek jalan Provinsi di Jawa Tengah. Pembangunan infrastruktur di Jawa tengah perlu dikaji dampaknya terhadap kualitas lingkungan hidup. Penelitian ini sebagai kajian dampak lingkungan pada proses perencanaan konstruksi perkerasan jalan. Luaran penelitian dapat digunakan sebagai bahan studi kelayakan dalam pembangunan jalan dengan memperhatikan kelestarian lingkungan. Hal ini penting dilakukan mengingat nilai IKLH Provinsi Jawa Tengah terus mengalami penurunan sejak tahun 2014 sebesar 60,63 menurun menjadi 58,15 pada tahun 2017. Parameter kajian yang dilakukan meliputi ketersediaan material, ketahanan material dan Konsumsi Energi dan Dampak Gas Rumah Kaca (Emisi). Penelitian terdahulu terkait masing masing parameter yang telah dilakukan diantaranya:

- a. Penelitian Tentang Ketersediaan Material
- b. Penelitian Tentang Ketahanan Material
- c. Penelitian Tentang Emisi
- d. Penelitian Tentang IKLH

Tabel 1 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Tahun	Judul dan Publikasi	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
<i><u>PENELITIAN TENTANG EMISI</u></i>						
1	Dorchies, P.T.	2008	<i>The Environmental Road of The Future : Analysis of Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions</i> (Paper) Quantifying Sustainability in Pavement Rehabilitation Project Session of the 2008 Annual Conference of The Transportation Association of Canada	Mendeskripsikan kontribusi aktivitas konstruksi jalan pada konsumsi energi dan emisi GHG, kaitannya dengan pembangunan berkelanjutan	Analisis konsumsi energi dan emisi dilakukan pada teknik dasar konstruksi jalan (hot asphalt mix, teknologi emulsi bitumen, pelapisan semen). Tipe lainnya akan dijelaskan melalui studi data periodik multi tahun	Konstruksi jalan tidak dapat diabaikan dalam konteks reduksi emisi GHG. Pendekatan pembangunan jalan tidak dapat lagi hanya berdasarkan evaluasi biaya. Kuantifikasi energi dan emisi GHG dapat dijadikan elemen dari valuasi biaya konstruksi jalan terutama pada tahapan perkerasan dan manufaktur. Teknik daur ulang (recycling) menunjukkan nilai penting untuk meminimasi dampak lingkungan

Tabel 1 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No.	Peneliti	Tahun	Judul dan Publikasi	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
2	Chehovits, J. and L. Galehouse	2010	<i>Energy Usage and Greenhouse Gas Emissions of Pavement Preservation Processes for Asphalt Concrete Pavements</i> (Paper) The 1 st International Conference on Pavement Preservation	Mengetahui konsumsi energi per unit area dengan membandingkan periode perlakuan preservasi perkerasan terhadap desain khusus pada teknik rekonstruksi dan perbaikan	Perhitungan GHG berbasis pada konsumsi energi dengan membandingkan periode perlakuan preservasi perkerasan terhadap desain khusus pada teknik rekonstruksi dan perbaikan	Penggunaan energi dan emisi GHG setiap produk berbeda pada dasarnya akan bergantung pada tipe dan kuantitas material yang digunakan untuk perkerasan. Produk yang menggunakan lebih sedikit asphalt per unit area dan yang tidak membutuhkan pemanasan agregat akan menghasilkan konsumsi energi dan emisi lebih rendah.
3	Yang, Q. and J. Ning	2011	<i>The Environmental Influence of Asphalt Pavement and Countermeasures</i> (Jurnal) Energy Procedia 5 (2011) pp : 2432-2436	Mengetahui dampak beberapa faktor lingkungan potensial terhadap ketahanan perkerasan jalan tipe aspal	Menganalisis data seri yang diperoleh dari beberapa lokasi perkerasan aspal dan dampak faktor lingkungan terutama variasi temperatur dan penetrasi air terhadap kerusakan dan ketahanan lapisannya	Penelitian ini meninjau sisi berbeda dari upaya reduksi dampak lingkungan konstruksi jalan yaitu ketahanan terhadap faktor lingkungan. Hasilnya faktor lingkungan (temperatur dan penetrasi air) rentan merusak aspal melalui proses pengelupasan yang saat ini belum memiliki desain untuk mengatasinya. Rekomendasi solusi : memasukkan kajian faktor lingkungan dalam

Tabel 1 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No.	Peneliti	Tahun	Judul dan Publikasi	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
						pertimbangan konstruksi dan menyesuaikan metode sampling serta kebutuhan konstruksi
4	Wirahadikusumah, R.D. dan H.P. Sahana	2012	Estimasi Konsumsi Energi dan Emisi Gas Rumah Kaca pada Pekerjaan Pengaspalan Jalan (Jurnal) Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil 19 (1)	Menghitung estimasi konsumsi energi dan emisi GHG konstruksi jalan berdasarkan tahapan aktivitas	Perhitungan konsumsi energi berdasarkan data primer dan emisi GHG dengan metode IPCC pada perkerasan aspal	Proses dominan adalah pengeringan agregat dengan konsumsi energi mencapai 68% dan emisi 70-75%
5	Ervianto, W.I	2013	Kajian Green Construction Infrastruktur Jalan dalam Aspek Konservasi Sumberdaya Alam (Paper) Konferensi Nasional Teknik Sipil 7	Mendapatkan informasi tentang aktivitas proses konstruksi jalan baru yang ramah lingkungan dalam aspek konservasi sumber daya alam	Penelitian secara eksploratif top down berdasar dokumen data sekunder dan beberapa pengamatan primer terhadap konstruksi jalan baru di Yogyakarta	a. Proses pencampuran panas (hotmix) menghasilkan emisi CO ₂ relatif besar b. Implementasi metode in place recycling dapat menambah efektifitas kerja serta mendorong penghematan energi dalam transportasi serta mereduksi emisi GHG
6	Baek, J, Hu, H., Lee, G., and G. Kim	2015	<i>Estimating Carbon Reductions of Green Highway Technologies</i> (Jurnal) International Journal of	Mengestimasi reduksi karbon pada tiga metode perkerasan jalan pengembangan riset	Membandingkan reduksi karbon ketiga metode perkerasan alternatif	Teknologi (a) dapat mengurangi emisi karbon sebesar 27,44 tCO ₂ /km tergantung teknologi yang

Tabel 1 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No.	Peneliti	Tahun	Judul dan Publikasi	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
			Environmental Science and Development 6 (10)	sebelumnya : (a) manufaktur dan konstruksi fasilitas jalan penyerap karbon dengan memanfaatkan industri by product aktif, (b) perkerasan dengan lapisan tanah non semen rendah karbon dan (c) perkerasan dengan tanah rendah karbon menggunakan lapisan polymer	dengan model perhitungan emisi berdasar volume emisi karbon setiap aktivitas dalam siklus perkerasan	diaplikasikan untuk perkerasan. Untuk teknologi (b) dan (c) reduksi nyata emisi karbonnya belum dapat diperhitungkan secara pasti
7	Kar, S.S., Behl, A., Shukla, A., and P.K. Jain	2015	<i>Estimation of Carbon Footprints of Bituminous Road Construction Process</i> (Jurnal) Journal Civil Environmental Engineering 5 (6)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengestimasi beban emisi GHG dari konstruksi jalan dengan metode WMA (warm mix asphalt) dengan bituminous emulsion 2. Membandingkan beban emisi GHG antara konstruksi jalan bituminous (WMA) dengan HMA 	Emisi GHG proses konstruksi jalan bituminous dilakukan dengan perangkat CHANGER (Calculator for Harmonised Assesment and Normalisation of Greenhouse gas Emission for Roads) pada setiap tahapan konstruksi. Nilai yang diperoleh kemudian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estimasi emisi GHG konstruksi bituminous (WMA) menghasilkan 26.878,70 tonCO₂, terbesar dari tahap penyediaan material 2. Selisih beban emisi GHG konstruksi jalan WMA dan HMA adalah -590 tonCO₂, penggunaan emulsi bituminoud menghasilkan emisi GHG yang lebih rendah dibandingkan HMA

Tabel 1 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No.	Peneliti	Tahun	Judul dan Publikasi	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
					dibandingkan dengan emisi pada tahapan serupa dengan metode konstruksi HMA untuk menemukan selisihnya	
8	Setiawati, A., Prasetyo, S.C.A., Hatmoko, J.U.D., dan A. Hidayat	2015	Kuantifikasi Emisi Gas CO ₂ Ekuivalen Pada Konstruksi Jalan Perkerasan Kaku (Jurnal) Jurnal Karya Teknik Sipil 4 (1) pp : 83-92	Mengkaji beban emisi CO ₂ e dan jejak karbonnya pada kegiatan perkerasan jalan model kaku di Palur	Pengumpulan data primer dan wawancara langsung pada proyek. Perhitungan emisi berdasarkan jumlah material yang dikonsumsi	Total emisi CO ₂ e yang dihasilkan sebesar 92,9 ton dengan rincian 94,9% dihasilkan pada proses produksi material, 3,4% pada transportasi dan penghamparan beton sebesar 1,7%. Kontributor utama emisi adalah produksi semen yang nilainya mencapai 86,2%.
9	Ma, F., Sha, A., Lin, R., Huang, Y. and C. Wang	2016	<i>Greenhouse Gas Emission from Asphalt Pavement Construction</i> (Jurnal) International Journal of Environmental Research and Public Health 13 (351)	Menentukan batasan sistem untuk emisi GHG kegiatan perkerasan jalan dengan aspal	Penilaian proses berdasarkan siklus aktivitas secara utuh	GHG dari fase pencampuran lapisan adalah terbesar (54%) disusul oleh emisi dari produksi materi mentah. Sehingga, upaya reduksi emisi perkerasan aspal dapat difokuskan terutama pada produksi material

Tabel 1 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No.	Peneliti	Tahun	Judul dan Publikasi	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
10	Huang, Y., Ning, Y., Zhang, T., and J. Wu	2016	<i>Measuring Carbon Emission of Pavement Construction in China</i> (Jurnal) Sustainability 8 (723)	1. Menyiapkan metodologi untuk perhitungan emisi karbon aktivitas perkerasan jalan 2. Membangun instrumen otomatis untuk estimasi karbon	Emisi karbon dihitung berdasarkan konsumsi energi dan penggunaan material dari 4 kategori kegiatan (produksi, transportasi, konstruksi dan pengolahan limbah)	Menghasilkan instrumen yang dikhususkan menghitung emisi karbon konstruksi jalan di China dengan pembatasan estimasi : regulasi umum di China, tidak menghitung emisi dari operasi dan perawatan, terbatas pada jenis perkerasan yang diteliti dan belum keseluruhan proses pengolahan limbah diperhitungkan
<u>PENELITIAN TENTANG KETAHANAN MATERIAL</u>						
11	Olumide Moses Ogundipe	2016	<i>Marshall stability and flow of lime-modified asphalt concrete</i> Transportation Research Procedia 14 hal. 685 – 693, Transport Research Arena	mengamati property Marshall dari campuran aspal dengan menggunakan abu batu dan kapur terhidrasi sebagai filler	Eksperimen laboratorium	kadar aspal optimum untuk kedua campuran tersebut sebesar 6,5 %. Campuran aspal dengan filler kapur terhidrasi menghasilkan nilai stabilitas Marshall yang lebih tinggi daripada campuran aspal dengan menggunakan abu batu sebagai filler.

Tabel 1 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No.	Peneliti	Tahun	Judul dan Publikasi	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
12	Swati Jha, Prakhar Duggal, Chiku Agarwal	2016	<i>To Study The Durability Aspect of Concrete Using Basalt Agregate</i> Indian Journal of Science and technology Vol 9 (30) halaman 1-5	Menganalisis ketahanan material beton dengan aggregate batu basal	Eksperimen laboratorium	penggunaan agregat batuan basal menghasilkan kuat tekan yang lebih tinggi. Kuat tekan meningkat 22,04 % pada penggunaan batuan basal 50 % dan kuat tekan meningkat 15,77 % pada penggunaan 30 % batu basal.
13	Rosyid K Rohman, Setiyo Daru Cahyono, Rochidajah	2017	<i>Using of Plywood Ash as Partial Substitution Of Cement in Concrete</i> Journal of Engineering and Applied Science 12 SI 1, halaman 5638-5643, Medwell Journal, UAE	Mengetahui pengaruh penggunaan abu kayu lapis terhadap kuat tekan beton	Eksperimen laboratorium	Abu kayu lapis dapat digunakan sebagai pengganti sebagian semen pada campuran beton.
14	Rosyid K Rohman, Seno Aji	2018	<i>Effect of Fly Ash on Compressive Strength of Concrete Containing Recycle Coarse Aggregate</i> AIP Conference Prosiding 2014	Mengetahui pengaruh penggunaan fly ash terhadap kuat tekan beton dengan agregat kasar beton bekas	Eksperimen laboratorium	agregat kasar beton bekas dapat digunakan sebagai agregat kasar beton baru, namun penggunaannya harus dibatasi maksimum 30 %.

Tabel 1 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No.	Peneliti	Tahun	Judul dan Publikasi	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
<i><u>PENELITIAN TENTANG KETERSEDIAAN</u></i>						
15	Ervianto, W.I.	2013	<i>Kajian faktor green construction infrastruktur jalan berdasarkan sistem rating greenroad dan invest</i> Prosiding Konferensi Teknik Sipil 7 tahun 2013 Universitas Sebelas Maret	Tujuan penelitian mendapatkan informasi tentang aktivitas proses konstruksi jalan baru yang ramah lingkungan dalam aspek konservasi sumber daya alam.	Penerapan sistem rating <i>greenroads</i>	Hasilnya diperoleh faktor kunci pada green construction yaitu : sumber dan siklus mineral, manajemen lingkungan, konservasi energi, kualitas udara, konservasi air dan kesehatan-kenyamanan dalam proyek
16	Lawalata, G.M.	2013	<i>Prinsip-prinsip pembangunan jalan berkelanjutan</i> Jurnal Transportasi 13 (2) tahun 2013 : 115-124	Mendapatkan hasil kriteria jalan berkelanjutan	Analisa kualitatif dengan menggunakan prinsip pembangunan jalan berkelanjutan	Mendapatkan hasil kriteria jalan berkelanjutan meliputi : efisiensi, mobilitas, keselamatan-kenyamanan, partisipasi masyarakat, pembatasan emisi, sumber daya alam, habitat dan ekosistem. Sumber daya alam tercakup dalam aspek efisiensi melalui perencanaan dan pelaksanaan tepat untuk meminimalkan penggunaan SDA dan mereduksi dampak kerusakan bentang lahan dan lingkungan.

Tabel 1 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No.	Peneliti	Tahun	Judul dan Publikasi	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
17	Gobel, A.P. dan M.V. Rikumahu	2016	<i>Neraca sumberdaya dan cadangan mineral di Provinsi Jawa Tengah dalam rangka peningkatan penerimaan pajak dan investasi</i> Prosiding Semnas XI Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi 2016 STTN Yogyakarta	Potensi sda dan cadangan terbesar di JawaTengah	Perhitungan analitis	Potensi sda dan cadangan terbesar di JawaTengah didominasi jenis batuan dengan 5 komoditi terbesar adalah : andesit, batu gamping, tanah urug, lempung dan sirtu. Cadangan dalam bumi masih dapat mendukung pemanfaatan yang rata-rata baru mencapai 10% total potensi yang ada dengan andesit termanfaatkan <1% potensinya.



Tabel 1 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No.	Peneliti	Tahun	Judul dan Publikasi	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
-----	----------	-------	---------------------	-------------------	--------	------------------

PENELITIAN TENTANG IKLH

18	Idris	2012	<i>Eviromental Kuznets Curve : Bukti Empiris Hubungan Antara Pertumbuhan ekonomi Dan Kualitas Lingkungan Hidup</i> Jurnal Universitas Negeri Padang	Melakukan penelitian tentang pengaruh PDRB terhadap IKLH	Analisa regresi	Melakukan penelitian tentang pengaruh PDRB terhadap IKLH. Dimana masing masing aspek pada IKLH dihubungkan dengan Nilai IKLH. Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian tersebut adalah model estimasi hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan IKLH diperoleh hasil analisis $IKLH = 77,273 - 9,276^{-7}$ $PDRB + 7,736^{-15} PDRB^2$ dengan $R^2 = 0,159$. Hubungan pertumbuhan ekonomi dengan IKLH di Indonesia terbukti mengikuti hipotesa kurva U. Pada tahap awal pertumbuhan akan diikuti penurunan IKLH sampai batas tertentu dan setelah itu, pertumbuhan ekonomi akan diikuti oleh peningkatan IKLH.
----	-------	------	---	--	-----------------	--

Tabel 1 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No.	Peneliti	Tahun	Judul dan Publikasi	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
19	Darma Kusuma Darmanto, Tommy Andryan T, Aries Setiawan, Mega Dwi Antoro	2013	<i>Kajian Perubahan Penggunaan Lahan (Lanuse) Terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup Di DAS Progo Bagian Hilir</i> Seminar Nasional Pendayagunaan Informasi Geospasial Untuk Optimalisasi Otonomi Daerah	Mengukur Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) dengan indikator kualitas air, kualitas udara dan perubahan penggunaan lahan serta untuk mengetahui pengaruh penggunaan lahan terhadap IKLH	Perhitungan analitis dengan rumus IPL, ISPU, IPA dan IKLH	Penurunan IKLH terjadi karena adanya penurunan kualitas air, udara dan perubahan penggunaan lahan. Perubahan penggunaan lahan dapat menurunkan kualitas lingkungan di DAS Progo Hilir secara signifikan.
20	Danelle T Lobdell, Jyotsna S Jagai, Kristen Rapazzo, Lynne C Messer	2011	<i>Data Sources for an Environmental Quality Index: Availability, Quality and Utility</i> American Journal of Public Health Vol. 101 halaman 277-285	Mengidentifikasi sumber data yang digunakan dalam pengembangan EQI	Analisa kualitatif	Sumber data yang digunakan dalam EQI bermanfaat untuk peneliti, advokad dan masyarakat untuk mendapatkan kualitas lingkungan hidup.
21	Mohammad Hossein Nekooei, Reza Zeinalzadeh, Zeinolabedin Sadeghi	2015	<i>The Effect of Democracy on Environment Quality Index in Selected OIC Countries</i> Iranian Journal of Economic Studies Vol. 4 No. 2 halaman 115 -136	Mempelajari hubungan antara demokrasi dan kualitas lingkungan pada negara Organisasi Kerjasama Islam	Analisa regresi	Demokrasi berpengaruh langsung terhadap kualitas lingkungan negara tersebut. Pertumbuhan ekonomi dan perdagangan berpengaruh positif terhadap kualitas lingkungan. Konsumsi energi dan jumlah penduduk berpengaruh negatif terhadap kualitas lingkungan.

Pada tabel penelitian terdahulu dijelaskan bahwa banyak penelitian terkait dengan parameter ketersediaan material, ketahanan material dan emisi. Penelitian tentang hubungan IKLH yang dipengaruhi oleh parameter lain yang pernah dilakukan adalah menghubungkan antara indikator IKLH dengan PDRB (Pendapatan Domestik Regional Bruto) yang dilakukan oleh Idris (2012). Dimana PDRB merupakan variabel bebas yang berpengaruh terhadap masing – masing indikator IKLH. Penelitian tentang faktor yang berpengaruh terhadap kualitas lingkungan juga pernah dilakukan oleh Mohammad Hossein Nekooei dkk (2015). Obyek penelitian negara-negara OKI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa demokrasi berpengaruh langsung terhadap kualitas lingkungan hidup suatu negara.

Untuk penelitian yang menghubungkan antara parameter rasio ketersediaan material, rasio ketahanan material dan rasio emisi pada konstruksi perkerasan jalan dengan IKLH belum pernah ada. Penelitian ini mencari hubungan empiris antara tiga variabel pada konstruksi perkerasan jalan dengan IKLH. Hasil yang diharapkan didapatkan persamaan matematis hubungan antara IKLH sebagai variabel terikat dan rasio ketersediaan material, rasio ketahanan material dan rasio emisi sebagai variabel bebas. Penilaian dampak konstruksi perkerasan jalan terhadap kualitas lingkungan dilakukan pada tahapan perencanaan jalan. Persamaan ini digunakan untuk melakukan penilaian terhadap kualitas lingkungan hidup pada masa konstruksi perkerasan jalan.

Rekomendasi dari penilaian dampak konstruksi perkerasan jalan terhadap kualitas lingkungan hidup pada tahapan pra konstruksi atau perencanaan adalah dapat diketahui penyebab paling besar terhadap dampak lingkungan hidup parameter yang digunakan pada penilaian dampak lingkungan hidup adalah rasio ketersediaan material, rasio ketahanan material dan rasio emisi. Rasio ketersediaan material mempengaruhi kualitas lingkungan hidup karena dengan adanya kegiatan eksplorasi material maka deposit meterial akan berkurang. Material perkerasan jalan yang berasal dari alam merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, sehingga pengendalian pengambilan material dari

alam harus dikendalikan. Rasio ketahanan material akan mempengaruhi kualitas lingkungan karena dengan mutu dan kualitas perkerasan jalan yang tinggi maka umur jalan akan panjang, sehingga pembangunan jalan atau pemeliharaan jalan akan berkurang. Kebutuhan akan material jalan juga akan berkurang. Rasio emisi juga sangat berpengaruh terhadap kualitas lingkungan hidup dikarenakan setiap proses tahapan pelaksanaan konstruksi perkerasan jalan akan menghasilkan emisi. Pada tahapan produksi, transportasi dan penghamparan material akan mengeluarkan emisi.

