

PEKERJAAN RIGID PAVEMENT JALAN TOL RUAS SOLO - YOGYAKARTA – NYIA KULON PROGO SEKSI 1 KLATEN – PURWOMARTANI

Ummi Chasanah¹, Soehartono², Awaludin AHS³

^{1,2} Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pandanaran Semarang

³ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pandanaran Semarang

Email : chasanah.ummi01@yahoo.co.id, soehartono.sipilunpand@gmail.com,
atmojohadisantoso@gmail.com

Abstrak

Pembangunan sarana transportasi seperti jalan tol merupakan salah satu akses untuk mempercepat dan mempermudah arus lalu lintas. Keterbatasan pembangunan infrastruktur Jalan tol berdasarkan UU No.38 Tahun 2004 tentang Jalan menyebutkan bahwa yang dimaksud dengan “ Jalan Tol adalah jalan umum yang merupakan bagian sistem jaringan jalan dan sebagai rasional yang penggunaanya diwajibkan membayar Tol. Pembangunan jalan tol penyelenggara harus memperhatikan UU No.18 Tahun 1999 tentang Jasa Konstruksi, UU No.38 Tahun 2004 tentang Jalan, PP No.29 Tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Jasa Konstruksi, PP No.34 Tahun 2006 tentang Jalan, dan Kepres No.80 Tahun 2003 tentang Pedoman Pelaksanaan Pengadaan Barang dan Jasa Pemerintah, dan peraturan teknis lainnya yang terkait langsung dalam penyelenggaraan pembangunan jalan tol. Proyek Pembangunan Jalan tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo merupakan Proyek Strategis Nasional (PSN) yang memiliki panjang 96,57 KM dan terbagi menjadi 3 seksi pekerjaan, yaitu Seksi 1 Banyudono – Klaten, Seksi 2 Klaten – Purwomantani, Seksi 3 Purwomantani – Kulon Progo. Proyek ini bertujuan meningkatkan aksesibilitas ke NYIA Kulon Progo. Jalan tol ini direncanakan akan beroperasi pada Desember 2024. *Rigid pavement* atau perkerasan kaku merupakan jenis perkerasan jalan yang menggunakan beton sebagai bahan utama perkerasan merupakan salah satu jenis perkerasan jalan dan perkerasan lentur (*asphalt*). Keunggulan dari perkerasan kaku sendiri dibanding perkerasan lentur (*asphalt*) adalah bagaimana distribusi beban disalurkan ke *subgrade*. Struktur dan komponen dalam pekerjaan rigid pavement yang harus diperhatikan terbagi dalam 3 bagian, adalah : *Slab* beton, *Subbase* dan *base*, dan *Subgrade*.

Kata Kunci : *Rigid Pavement*, Jalan Tol, Solo, Yogyakarta, Purwomartani

Abstract

The construction of transportation facilities such as toll roads is one of the accesses to accelerate and facilitate traffic flow. Limitations of toll road infrastructure development based on Law No. 38 of 2004 concerning Roads states that what is meant by "Toll Roads are public roads that are part of the road network system and as a rationale whose users are required to pay Tolls. The construction of toll roads must pay attention to Law No. 18 of 1999 concerning Construction Services, Law No. 38 of 2004 concerning Roads, PP No. 29 of 2000 concerning the Implementation of Construction Services, PP No. 34 of 2006 concerning Roads, and Presidential Decree No 80 of 2003 concerning Guidelines for the Implementation of Government Procurement of Goods and Services, and

other technical regulations directly related to the implementation of toll road construction. The Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Toll Road Development Project is a National Strategic Project (PSN) which has a length of 96.57 KM and is divided into 3 work sections, namely Section 1 Banyudono - Klaten, Section 2 Klaten - Purwomantani, Section 3 Purwomantani - Kulon Progo. This project aims to improve accessibility to NYIA Kulon Progo. This toll road is planned to operate in December 2024. Rigid pavement or rigid pavement is a type of road pavement that uses concrete as the main material, the pavement is one type of road pavement and flexible pavement (asphalt). The advantage of rigid pavement itself compared to flexible pavement (asphalt) is how the load distribution is channeled to the subgrade. The structure and components in rigid pavement work that must be considered are divided into 3 parts, namely: Concrete slab, Subbase and base, and Subgrade.

Keywords: *Rigid Pavement, Toll Road, Solo, Yogyakarta, Purwomantani*

Pendahuluan

Keberadaan infrastuktur yang memadai sangat diperlukan untuk mempersingkat waktu transportasi jalur darat. Jalan tol merupakan akses yang lebih mudah dan cepat, sehingga lebih diminati oleh investasi properti, baik hunian, komersial, maupun industri. Keterbatasan pembangunan infrastruktur Jalan tol berdasarkan UU No.38 Tahun 2004 tentang Jalan menyebutkan bahwa yang dimaksud dengan “ Jalan Tol adalah jalan umum yang merupakan bagian sistem jaringan jalan dan sebagai rasional yang penggunaanya diwajibkan membayar Tol. Jalan tol merupakan penghubung yang meningkatkan kelancaran mobilitas dan mempercepat aktivitas ekonomi, serta memberikan dampak positif bagi pembangunan sosial dan ekonomi di berbagai daerah. Pembangunan jalan tol adalah proses konstruksi jalan yang dirancang khusus untuk menghubungkan dua atau lebih titik dengan jalur transportasi yang memiliki fasilitas khusus. Perkembangan jalan tol terus mengalami berbagai kemajuan, terutama di Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta, mulai dari perluasan jalan, penambahan lajur jalan baru, hingga pembuatan jalan tol. Karena perkembangan dan pengoptimalisasi manfaat jalan di rasa penting, maka pemerintah di beberapa tahun ke belakang melakukan pembangunan tol Solo-Yogyakarta. Dimana proyek pembangunan jalan tol ini merupakan konsentrasi dari PT. Jasa Marga Jalan. Pembangunan jalan tol ini dirasa penting karena merupakan penghubung transportasi darat dari Solo - Yogyakarta.

Dalam rangka pembangunan jalan tol penyelenggara harus memperhatikan UU No.18 Tahun 1999 tentang Jasa Konstruksi, UU No.38 Tahun 2004 tentang Jalan, PP No.29 Tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Jasa Konstruksi, PP No.34 Tahun 2006 tentang Jalan, dan Kepres No.80 Tahun 2003 tentang Pedoman Pelaksanaan Pengadaan Barang dan Jasa Pemerintah, dan peraturan teknis lainnya yang terkait langsung dalam penyelenggaraan pembangunan jalan tol. Proyek Pembangunan Jalan tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo merupakan Proyek Stategis Nasional (PSN) yang memiliki panjang 96,57 KM dan terbagi menjadi 3 seksi pekerjaan, yaitu Seksi 1 Banyudono – Klaten, Seksi 2 Klaten – Purwomantani, Seksi 3 Purwomantani

– Kulon Progo. Proyek ini bertujuan meningkatkan aksesibilitas ke NYIA Kulon Progo. Jalan tol ini direncanakan akan beroperasi pada Desember 2024. PT Adhi Karya (Persero) Tbk. Sebagai kontraktor dalam pekerjaan yang sedang berlangsung Seksi 1 dan 2 Klaten – Purwomantani.

Tinjauan Pustaka

Dasar Perencanaan

Pembangunan jalan Tol Yogyakarta –Solo terdapat salah satu desa yang lahannya terdampak pembebasan lahan untuk pembangunan jalan tol. Desa Bokoharjo terdampak pembebasan lahan dalam proyek pembangunan Jalan Tol Yogyakarta – Solo merupakan lahan pemukiman, ladang, dan persawahan. Di daerah ini merupakan desa yang terkena Pembangunan jalan tol, sehingga warga terdampak untuk mencari data bagaimana tanggapan warga mengenai program Jalan Tol Yogyakarta – Solo.

Sosialisasi Rencana Pengadaan Tanah Pembangunan Jalan Tol Yogyakarta – Solo digelar di Desa Bokoharjo pada tanggal 4 Desember 2019. Pelaksana sosialisasi tersebut adalah Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) pengadaan tanah dari Kementerian PUPR, Pemda DIY dalam hal ini adalah Dinas Pertanahan Dan Tata Ruang Daerah Istimewa Yogyakarta, Kepala Kecamatan, dan Kepala Desa. Sosialisasi diikuti oleh kurang lebih 200 warga terdampak pembangunan Jalan Tol Yogyakarta – Solo. Sosialisasi dilaksanakan dengan beberapa pendekatan. Pendekatan pertama adalah sosialisasi secara langsung yang dilakukan dengan dikumpulkannya warga terdampak yang di tempatkan di aula besar kemudian diberikan penjelasan akan di bangunnya tol di daerah tersebut.

Jalan

Jalan Tol adalah suatu lintas jalan yang merupakan alternatif dari lintas jalan umum yang ada, mempunyai spesifikasi jalan bebas hambatan dan jalan tol hanya diperuntukkan bagi pemakai jalan yang menggunakan kendaraan bermotor roda 4 atau lebih dengan membayar tol (Pasal 14 UU No.13 tahun 1980). Jalan tol merupakan wujud pemerataan pembangunan dan hasil – hasilnya serta keseimbangan dalam pengembangan wilayah secara adil, dimana pembinaannya memakai dana yang berasal dari masyarakat yakni pembayaran jalan tol. Dengan tujuan adalah untuk meningkatkan efisiensi pelayanan jasa distribusi untuk menunjang pertumbuhan ekonomi di wilayah yang tidak tinggi tingkat perkembangannya (Pasal 2 Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 1990).

Rigid Pavement

Rigid pavement atau perkerasan kaku adalah jenis perkerasan jalan yang menggunakan beton sebagai bahan utama perkerasan tersebut, merupakan salah satu jenis perkerasan jalan yang digunakn selain dari perkerasan lentur (*asphalt*). Perkerasan ini dipakai pada jalan yang memiliki kondisi lalu lintas yang cukup padat dan memiliki distribusi beban yang besar, seperti pada jalan-jalan lintas antar provinsi, jembatan layang, jalan tol, maupun pada persimpangan bersinyal. Keunggulan dari perkerasan kaku sendiri di banding perkerasan lentur (*asphalt*) adalah bagaimana distribusi beban disalurkan ke *subgrade*. Perkerasan kaku karena mempunyai

kekakuan dan *stiffnes*, akan mendistribusikan beban pada daerah yang relatif luas pada *subgrade*, beton sendiri bagian utama yang menanggung beban struktural. Perkerasan *rigid* jalan raya merupakan jenis perkerasan yang memiliki karakteristik khusus yang memungkinkannya untuk melayani lalu lintas yang padat dan beban muatan yang tinggi. *Rigid pavement* atau perkerasan kaku merupakan jenis perkerasan jalan yang menggunakan beton sebagai bahan utama perkerasan tersebut, merupakan salah satu jenis perkerasan jalan yang digunakn selain dari perkerasan lentur (*asphalt*). Keunggulan dari perkerasan kaku sendiri dibanding perkerasan lentur (*asphalt*) adalah bagaimana distribusi beban disalurkan ke *subgrade*.

Perkerasan kaku karena mempunyai kekakuan dan *stiffnes*, akan mendistribusikan beban pada daerah yang relatif luas pada *subgrade*, beton sendiri bagian utama yang menanggung beban struktural. Perkerasan *rigid pavement* jalan raya merupakan jenis perkerasan yang memiliki karakteristik khusus yang memungkinkannya untuk melayani lalu lintas yang padat dan beban muatan yang tinggi. *Rigid pavement* atau perkerasan kaku juga merupakan jenis perkerasan jalan yang menggunakan beton sebagai bahan utama perkerasan tersebut, merupakan salah satu jenis perkerasan jalan yang digunakn selain dari perkerasan lentur (*asphalt*). Perkerasan ini umumnya di pakai pada jalan yang memiliki kondisi lalu lintas yang cukup padat dan memiliki distribusi beban yang besar, seperti pada jalan-jalan lintas antar provinsi, jembatan layang, jalan tol, maupun pada persimpangan bersinyal. *Rigid pavement* di tandai oleh sifatnya yang sangat kaku karena terbuat dari beton. Kekuatan beton adalah dasar perhitungan ketebalan perkerasan, yang harus cukup untuk dapat mendistribusikan beban dan muatan lalu lintas secara merata ke tanah dasar. Seiring dengan itu, perkerasan ini juga di rancang dengan tujuan memiliki usia rencana yang mencapai lebih dari dua *dekade*, mengurangi kebutuhan perbaikan dan pemeliharaan jalan dalam jangka pendek. (Darwoto, Abdul Khamid, Yulia Feriska, Wahidin, Muhammad Taufiq 2023).

Pengaruh variasi gradasi *agregat (slag)* terhadap kuat tekan, porositas dan kuat tarik belah beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan antara gradasi *slag* sebagai bahan tambahan dengan gradasi agregat normal. Dalam penelitian menggunakan 3 jenis variasi, yang dimana setiap variasi terdiri dari 9 benda uji. Adapun variasi yang direncanakan yaitu dengan metode *up and down* 7 % dari kurva *fuller*, Basid dan Yusuf (2014). Perkerasan kaku merupakan konstruksi perkerasan dengan bahan baku agregat dan menggunakan semen sebagai bahan pengikatnya, sehingga memiliki tingkat kekakuan lebih tinggi dibandingkan dengan perkerasan aspal (Kementerian PUPR,2017) Perbandingan perencanaan perkerasan menggunakan metode Bina Marga 1987 dan AASHTO 1993 yang dihitung menggunakan program Kanpave. Lokasi penelitian di ruas jalan Karangmojo – Samin Sta. 0+00 – 4+050, Dinata (2017) Metode Bina Marga 1987 menghasilkan tebal lapis permukaan sebesar 10 cm (Laston MS 744), lapis fondasi atas sebesar 20 cm (batu pecah kelas A), lapis fondasi bawah sebesar 20 cm (Sirtu kelas A) sementara metode AASHTO 1993 menghasilkan tebal lapis permukaan sebesar 15 cm (Laston MS 744), lapis fondasi atas sebesar 10 cm (Batu pecah kelas A) dan lapis fondasi bawah sebesar 20 cm (sirtu

kelas A). melalui program Kanpave, metode Bina Marga 1987 menghasilkan nilai *fatigue cracking* sebesar 0,000408 di kedalaman 10,001 cm dibawah lapis permukaan dan nilai *rutting* sebesar 0,00138 pada kedalaman 50,001 cm dibawah lapis fondasi bawah, sementara metode AASHTO 1993 menghasilkan nilai *fatigue cracking* sebesar 0,000322 pada kedalaman 15,001 cm dibawah lapis permukaan dan nilai *rutting* sebesar 45,001 cm di bawah lapis pondasi bawah.

Struktur dan Komponen *Rigid Pavement*

Struktur dan komponen dalam pekerjaan *rigid pavement* yang harus diperhatikan terbagi dalam 3 bagian, adalah :

- *Slab* beton: Lapisan atas yang langsung bersentuhan dengan beban lalu lintas. Ketebalannya tergantung pada jenis lalu lintas, kondisi tanah, dan faktor lainnya.
- *Subbase* dan *base*: Lapisan pendukung di bawah *slab* beton yang berfungsi mendistribusikan beban dan memberikan kestabilan struktural.
- *Subgrade*: Tanah asli yang berada di bawah lapisan subbase yang harus memiliki daya dukung yang cukup untuk mendukung seluruh struktur perkerasan, *Ministry of Public Works and Housing* (PUPR). (2021).

Keuntungan Perkerasan *Rigid*

- Daya tahan lama: Lebih tahan lama dan dapat bertahan lama dalam kondisi lalu lintas yang berat.
- Perawatan lebih sedikit: Perkerasan *rigid* memerlukan perawatan yang lebih sedikit dibandingkan dengan perkerasan *fleksibel*, karena lebih tahan terhadap kerusakan akibat beban dan cuaca.
- *Efisiensi* dalam penggunaan material: Mengingat sifat kaku beton, perkerasan *rigid* sering kali memerlukan material dasar yang lebih sedikit dibandingkan dengan perkerasan lentur yang memerlukan lapisan-lapisan subbase dan *base* yang lebih tebal, *Ministry of Public Works and Housing* (PUPR). (2021).

Kelemahan Perkerasan *Rigid*

- Biaya pembangunan awal: Biaya pembangunan perkerasan *rigid* cenderung lebih tinggi karena penggunaan material beton dan kebutuhan untuk instalasi sambungan yang tepat.
- Retak akibat penyusutan: Beton bisa mengalami retak akibat penyusutan atau ekspansi akibat perubahan suhu, meskipun ini dapat dikurangi dengan desain yang tepat.
- Keperluan penanganan sambungan yang tepat: Pembuatan sambungan dilatasi (*expansion joints*) dan sambungan konstruksi (*construction joints*) harus dilakukan dengan cermat untuk mencegah kerusakan akibat pergerakan beton, *Ministry of Public Works and Housing* (PUPR). (2021).

Desain Perkerasan *Rigid*

Desain *rigid pavement* melibatkan perhitungan ketebalan lapisan beton dan lapisan pendukungnya. Faktor-faktor yang harus dipertimbangkan meliputi:

- Beban lalu lintas
- Kondisi *subgrade*

- Kondisi iklim
- Umur layanan perkerasan

Secara keseluruhan, teori *rigid pavement* berfokus pada kemampuan beton untuk mendistribusikan beban secara efisien dan tahan lama terhadap keausan dan kerusakan, yang menjadikannya pilihan populer untuk jalan raya yang sering dilalui kendaraan berat, Delu, F. I. (2021).

Metodologi Penelitian

Data yang digunakan untuk dalam penulisan mengenai pekerjaan *rigid pavement* jalan tol ruas Solo - Yogyakarta-NYIA Kulon Progo seksi 1 Klaten - Purwomartani dengan cara :

1. Wawancara / *Interview*.

Wawancara langsung untuk mendapatkan informasi mengenai data yang diperlukan dalam penulisan artikel ini. Wawancara / *interview* dilakukan dengan orang – orang yang *expect* di bidang pekerjaan rigid pavement jalan tol. Sehingga data atau informasi yang di dapat adalah valid dan sesuai dokumen yang direncanakan.

2. Pengamatan langsung di proyek *rigid pavement* jalan tol.

Pengamatan langsung ini dengan melihat dan mengamati langsung proyek ini mengenai pekerjaan *rigid pavement*. Dengan cara ini, maka di dapat hasil yang *real* pekerjaan *rigid pavement* ini dilaksanakan.

Hasil dan Pembahasan

Pekerjaan *Rigid Pavement*

Perkerasan kaku atau *rigid pavement* merupakan salah satu struktur perkerasan yang terdiri dari plat beton semen yang bersambungan (tidak menerus) dengan atau tanpa tulangan, atau plat beton menerus dengan tulangan, yang terletak diatas lapisan pondasi bawah, dengan atau tanpa aspal sebagai lapisan permukaan. Kelas dan mutu beton pada *pekerjaan rigid pavement* berbeda pada tiap jenis jalan dan lapisan *rigid*. Pada jalan kolektor untuk *lean concrete* memiliki mutu beton $f'c' 10$ sedangkan untuk rigid kawasan menggunakan $f'c' 25$ dengan pembesian *wiremesh* dan *main road* memiliki mutu beton $f'c' 45$.

Pekerjaan *Rigid Pavement Manual*

Pekerjaan *rigid* manual merupakan pekerjaan perkerasan jalan yang dilakukan secara manual, yang mana dilakukan oleh tenaga manusia. Pekerjaan *rigid* manual dapat dilaksanakan jika panjang lintasan perkerasan jalan dengan pengecoran berada pada jarak < 100 m. Pada saat penulis melakukan kerja praktek Solo – Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Seksi 1 paket 1.2, penulis hanya mendapatkan pekerjaan *rigid pavement* ini di area *main road* dan *rigid* kawasan. Pengecoran *Rigid Pavement* manual ini dilaksanakan di area *rigid* kawasan yang menggunakan mutu beton $f'c' 25$ MPA. Metode pelaksanaan *rigid pavement* manual adalah :

1. *Stake out*, bertujuan untuk menentukan batas lokasi pemasangan bekisting dan *elevasi bekisting*.

2. *Clearing area lean concrete*, berguna untuk menghilangkan material organik dengan menggunakan air bersih.
3. *Instalasi bekisting*, yang mana dipasang sesuai titik-titik yang telah ditentukan dalam proses *stake out*.
4. Instalasi plastik beton, digunakan untuk mencegah air semen pada beton keluar dari bekisting.
5. Penuangan beton dan perataan secara manual oleh pekerja dibantu alat *vibrator* untuk mencegah segregasi beton.
6. Instalasi tulangan *dowel* diletakkan setiap 5 m dan di lanjutkan penuangan beton ke segmen berikutnya
7. *Finishing* dan *grooving*, hal ini bertujuan untuk memberikan tekstur pada permukaan perkerasan sehingga permukaan menjadi kesat atau tidak licin.



Gambar 1. Pekerjaan Pembesian
Sumber : Data Proyek, 2024

Gambar 2. Pengecoran Rigid Pavement
Sumber : Data Proyek, 2024



Gambar 3. Pengecoran Rigid Pavement
Sumber : Data Proyek, 2024

Daftar Pustaka

- Delu, F. I. (2021). Peningkatan Jalan Menggunakan Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) Studi Kasus Pada Ruas Jalan Langsung Irigasi Timika Papua Tengah. *Jurnal Teknik AMATA*, 5(1).
- Gelora, A. A. P., & Prastyanto, C. A. (2021). Perancangan Geometri dan Perkerasan Kaku Jalan Tol Cileunyi – Sumedang - Dawuan Seksi 5. *Jurnal Teknik ITS*, 10(2).
- Horne, J. E., & Smith, P. D. (2019). *Rigid Pavement Design and Analysis*. Wiley & Sons.
- Jalan Raya dengan Beton Bertulang (*Rigid Pavement*). Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- Krisdiyanto, A., Dwiyanoro, R., & Abdullah, M. (2021). Perencanaan Peningkatan Jalan dari Perkerasan Lentur ke Perkerasan Kaku pada Ruas Lingkaran Utara Mijen - Pegunungan STA 0+000 - 2+336,5 Kudus Jawa Tengah dengan Metode NAASRA. *Jurnal Teknik Sipil*, 14(1).
- Kartika, T., Saloma, S., & Usman, A. P. (2024). Perencanaan Perkerasan Kaku pada Ruas Jalan Simpang 3 Pengabuan – Pengabuan Timur dengan Metode MDP Tahun 2024. *Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science, Technology and Educational Research*, 2(1).
- Muthuswamy, P. (2017). *Fundamentals of Pavement Engineering*. Springer.
- Mahardika, M. A., & Siswoyo, S. (2024). Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) untuk Peningkatan Jalan pada Ruas Sukodadi – Sumberwudi Kab. Lamongan Menggunakan Metode Bina Marga. *Axial: Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi*, 12(2).
- Ministry of Public Works and Housing (PUPR). (2021). Pedoman Perencanaan Perkerasan Jalan dengan Beton Bertulang. Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Nanang, L., Azikin, M. T., Ahmad, S. N., & Rustan, F. R. (2024). Analisis Tinjauan Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) dengan Metode Manual Desain Perkerasan 2017 (MDP 2017) (Studi Kasus: Jalan Wisata Kendari - Toronipa). *Performance: Case Studies and Methodology. International Journal of Pavement Engineering*, 17(2), 115-124.
- Raihan Suganda, Yenny Untari, 2024, Metode Konstruksi *Rigid Pavement* Pada Proyek Jalan Tol, *Jurnal Mitra Teknik Sipil, JMITS*, V.7, No, 1, Februari 2024