



**ANALISA PERBANDINGAN *RIGID PAVEMENT* PADA
PEMBANGUNAN JALAN TOL SERPONG – BALARAJA
SEKSI 1 TANGERANG SELATAN**

SKRIPSI

**“Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata
Satu (S1) Teknik Sipil”**



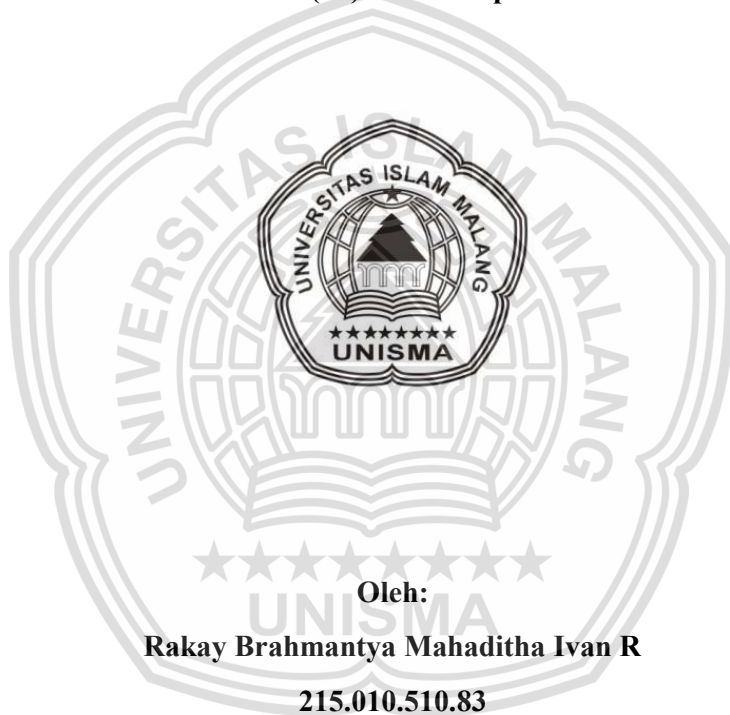
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**



**ANALISA PERBANDINGAN *RIGID PAVEMENT* PADA
PEMBANGUNAN JALAN TOL SERPONG – BALARAJA
SEKSI 1 TANGERANG SELATAN**

SKRIPSI

**“Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata
Satu (S1) Teknik Sipil”**



Oleh:

Rakay Brahmantya Mahaditha Ivan R

215.010.510.83

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

2023

RINGKASAN

Rakay Brahmantya Mahaditha Ivan R. 2023. Analisa Perbandingan *Rigid Pavement* Pada Pembangunan Jalan Tol Serpong – Balaraja Seksi 1 Tangerang Selatan. Skripsi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang. Pembimbing: **(I) Ir. Bambang Suprpto, M.T., (II) Dr. Azizah Rachmawati, S.T., M.T.**

Jalan Tol Serpong – Balaraja dibangun berada di Tangerang Selatan untuk menunjang pembangunan sebuah daerah, baik itu perkembangan industri maupun ekonomi. Perkerasan kaku menjadi sebuah pilihan tepat bagi pembangunan jalan tol yang akan dilalui beban kendaraan berat dan kecepatan tinggi. Karena perkerasan kaku lebih tahan lama serta lebih efisien dalam pekerjaan pembangunan jalan tol.

Hasil perhitungan didapatkan tebal perkerasan kaku pracetak - prategang 200 mm atau lebih tipis karena adanya baja prategang yang mampu menahan tegangan tarik akibat beban. Baja prategang yang digunakan 12,7 mm dengan jumlah setiap tendon 2 unit strand yang terpasang setiap meter pada panel 3 m x 13,75 m sepanjang 150 m dan distressing setengah dari panjang 1 segmen atau sepanjang 75 m pada setiap sisi.

Rencana anggaran biaya yang dibutuhkan sebesar Rp. 240.626.836.206 (Dua Ratus Empat Puluh Milyar Enam Ratus Dua Puluh Enam Juta Delapan Ratus Tiga Puluh Enam Ribu Dua Ratus Enam Rupiah).

Kata Kunci: Perkerasan Kaku, Jalan Tol, Pracetak, Prategang



SUMMARY

Rakay Brahmantya Mahaditha Ivan R. 2023. Comparative Analysis Of Rigid Pavement On Serpong-Balaraja Toll Road Section 1 South Tangerang, Malang City. Thesis, Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang. Supervisors: **(I) Ir. Bambang Suprpto, M.T., (II) Dr. Azizah Rachmawati, S.T., M.T.**

Serpong – Balaraja toll road was built in South Tangerang to support the development of an area, both industrial and economic development. Rigid pavement is the right choice for the construction of toll roads that will be traversed by heavy vehicle loads and high speeds. Because rigid pavement is more durable and more efficient in toll road construction work.

The calculation results obtained precast - prestressed rigid pavement thickness of 200 mm or thinner because of the prestressed steel that is able to withstand tensile stress due to load. Prestressed steel used 12.7 mm with the amount of each tendon 2 strand units attached each meter on the panel 3 m x 13.75 m along 150 m and distressing half of the length of 1 segment or along 75 m on each side.

The required budget plan is Rp. 240,626,836,206 (Two Hundred Forty Billion Six Hundred Twenty Six Million Eight Hundred Thirty Six Thousand Two Hundred Six Dollars).

Keywords: Congestion, Traffic, Section, Road, MT. Haryon



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan infrastruktur penting menghubungkan satu daerah ke daerah lainnya, pertumbuhan ekonomi, pengembangan wilayah pariwisata, dan untuk menunjang pembangunan nasional. Transportasi merupakan salah satu penunjang dalam pembangunan suatu negara. Pada era saat ini pemerintah sedang giat melakukan pembangunan jalan baru dan perbaikan jalan yang sudah mengalami kerusakan di beberapa daerah.

Faktor pembangunan jalan baru adalah akibat pembangunan sebuah daerah, baik itu perkembangan industri maupun perkembangan ekonomi. Akibat perkembangan daerah tersebut, maka secara otomatis menyebabkan meningkatnya kepadatan lalu lintas suatu daerah, baik akibat kendaraan yang masuk ke suatu daerah maupun meninggalkan daerah tersebut, untuk itu sarana transportasi jalan yang dibutuhkan adalah sarana transportasi yang lancar, aman, dan nyaman dengan memenuhi persyaratan dari segi perencanaan, pembangunan, perawatan dan pengelolannya (Putra, KDH., Suprpto, B., & Rokhmawati, A. 2020).

Perkerasan jalan pada umumnya memiliki 2 jenis, yaitu Konstruksi Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) dan Konstruksi Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*). Perencanaan tebal perkerasan menggunakan perkerasan kaku menjadi pilihan tepat sebab jenis perkerasan ini memiliki kekuatan konstruksi yang ditentukan oleh kekuatan pelat beton sendiri cocok untuk segala jenis pembebanan lalu lintas yang berat ataupun statis, umur rencana, biaya pemeliharaan rendah bahkan tidak ada. Proses pelaksanaan pekerjaan dilapangan harus dengan spesifikasi teknis yang telah

disetujui oleh konsultan. Proses pelaksanaan yang sesuai dengan perencanaan akan menghasilkan perkerasan kaku yang baik dan memuaskan.

Pada saat ini pembangunan jalan di Indonesia sudah lebih berkembang dengan salah satunya penggunaan perkerasan jalan beton dengan metode PPCP (*Precast Prestress Concrete Pavement*). Jalan Tol Kanci (Cirebon) – Pejagan (Brebes) adalah salah satu contoh penerapan metode PPCP di Indonesia.

Menurut Pedoman Pelaksanaan Perkerasan Beton Semen Pracetak-Prategang (*Kementrian Pekerjaan Umum, 2015*). Beton semen pracetak-prategang sebagai perkerasan jalan menjadi suatu pilihan karena berdasarkan analisis dan evaluasi terbukti unggul, antara lain lebih tipis, dan mutu lebih terkendali jika dibandingkan dengan perkerasan beton semen konvensional. Perkerasan jalan beton dengan metode PPCP (*Precast Prestress Concrete Pavement*) memiliki perbedaan mendasar dengan beton konvensional yaitu pelaksanaan perkerasan beton dibuat berupa panel – panel pracetak dengan ukuran lebih Panjang sehingga dapat mengurangi jumlah sambungan dan diharapkan tidak ada retak yang terjadi serta tidak memerlukan waktu yang lama dibuka untuk lalu lintas. Dengan menggunakan prategang, tebal perkerasan beton bisa lebih tipis sekitar 40% - 50% dari pada beton konvensional pada kondisi lapisan dasar dan lalu lintas yang sama (AASHTO, 1993)

Beton prategang adalah beton yang diberikan tegangan-tegangan internal agar dapat menghilangkan atau mengurangi gaya tarik didalamnya. Gaya prategang diberikan dengan cara menarik baja mutu tinggi berbentuk kabel yang sering disebut dengan tendon (Rahman, A., Warsito., & Suprpto, B. 2021).

Pembangunan jalan tol Serpong – Balaraja seksi 1 saat ini sedang berjalan. Jalan Tol tersebut merupakan salah satu bagian dari Jalan Tol Serpong – Balaraja. Jalan tol ini menghubungkan Serpong – Legok yang memiliki Panjang 10 KM dengan menggunakan struktur perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) yang menggunakan metode *Slipform Paver* Wirtgen SP-500.

Berdasarkan paparan diatas maka dalam skripsi ini akan membahas tentang Studi Perbandingan Perkerasan Kaku Metode Slipform Paver Wirtgen SP-500 dan Metode PPCP (*Precast prestress Concrete Pavement*) Pada Pembangunan Jalan Tol Serpong – Balaraja Seksi 1. Dalam hal ini akan dilakukan perencanaan perkerasan kaku, penghitungan biaya berdasarkan referensi.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut :

1. Menghitung tebal perkerasan kaku dengan menggunakan metode PPCP (*Precast Prestress Concrete Pavement*)
2. Untuk mengetahui penerapan prategang pada perkerasan kaku menggunakan metode PPCP (*Precast Prestress Concrete Pavement*)
3. Menghitung biaya yang dibutuhkan pada metode PPCP (*Precast Prestress Concrete Pavement*)

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi diatas, Adapun rumusan masalah yang akan dibahas pada skripsi ini yaitu :

1. Bagaimana perencanaan perkerasan kaku metode PPCP (*Precast Prestress Concrete Pavement*) pada jalan tol Serpong - Balaraja Seksi 1?
2. Bagaimana penerapan prategang pada perkerasan beton metode ppcp (*precast prestress concrete pavement*)?
3. Berapa biaya dibutuhkan untuk perkerasan kaku metode PPCP (*Precast Prestress Concrete Pavement*) pada jalan tol Serpong – Balaraja Seksi 1?

1.4 Batasan Masalah

Agar tugas akhir ini lebih terarah dan sesuai dengan tujuan, maka diperlukan suatu batasan masalah sebagai berikut :

1. Tidak meninjau proses fabrikasi panel PPCP dan mobilisasi alat dan bahan
2. Perencanaan metode PPCP hanya pada *main road*.
3. Tidak membahas AMDAL.
4. Tidak merencanakan jembatan disekitar jalan.
5. Tidak merencanakan drainase
6. Tidak membahas permasalahan terkait pembebasan lahan
7. Tidak menghitung perencanaan *rigid pavement* metode *slipform paver sp-500*, karena data perencanaan *rigid pavement* metode *slipform paver sp-500* menggunakan data dari perencanaan jalan tol Serpong – Balaraja seksi 1

1.5 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari studi ini sesuai dengan latar belakang yang dikemukakan adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui perencanaan rigid pavement metode PPCP pada jalan tol Serpong – Balaraja Seksi 1.
2. Mengetahui waktu dan biaya yang dibutuhkan pada rigid pavement metode PPCP pada Jalan Tol Serpong – Balaraja Seksi 1.
3. Mengetahui perbandingan waktu dan biaya *rigid pavement* metode PPCP pada jalan tol Serpong - Balaraja Seksi 1.

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari pembahasan ini adalah

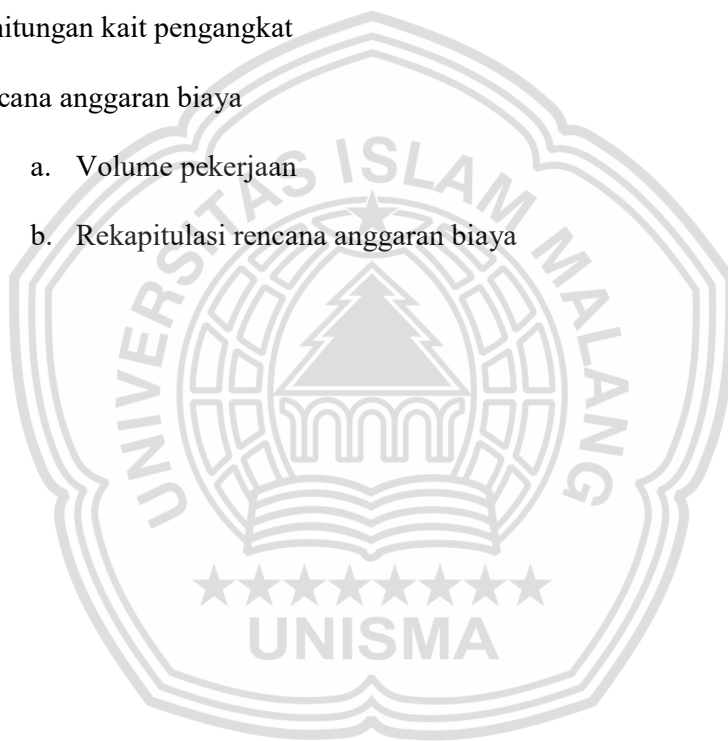
1. Memberikan sumbangan pemikiran dalam perbandingan rigid pavement metode *Slipform Paver Wirtgen SP-500* dengan *rigid pavement* metode PPCP pada pekerjaan rigid pavement di tempat lain
2. Dapat menjadi pertimbangan dan acuan bagi perencana maupun penulis dalam pengerjaan perencanaan jalan, serta instansi yang terkait.

1.6 Lingkup Pembahasan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan tugas akhir ini meliputi :

1. Perencanaan perkerasan jalan beton semen Metode PPCP
 - a. Perhitungan tebal perkerasan jalan beton metode PPCP
 - b. Desain perkerasan beton pracetak – prategang
 - c. Penentuan gaya prategang dan jumlah strand
 - d. Kontrol tegangan pada tegangan awal
 - e. Perhitungan kehilangan gaya prategang
 - f. Kontrol tegangan setelah kehilangan prategang
 - g. Kontrol lendutan

- h. Kontrol momen nominal
- i. Perhitungan kebutuhan tulangan
- 2. Detail sambungan dan angkur
 - a. Expansion join arah melintang
 - b. Sambungan melintang antar panel
 - c. Pemasangan angkur tanam
- 3. Perhitungan perkerasan jalan
- 4. Perhitungan kait pengangkat
- 5. Rencana anggaran biaya
 - a. Volume pekerjaan
 - b. Rekapitulasi rencana anggaran biaya



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil perhitungan perencanaan jalan perkerasan dengan metode PPCP pada bab sebelumnya, dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Perencanaan perkerasan jalan beton dengan metode PPCP (Precast Prestress Concret Pavement) didapatkan tebal pelat beton adalah 200 mm dengan lapisan pondasi yang sama pada beton konvensional dan dengan ukuran panel yaitu (3 x 13,75) m dengan umur rencana 40 tahun.
2. Pada panel – panel pelat beton ini menggunakan kabel pratekan berjumlah 27 tendon pada panel (3 x 13,75) m dengan panjang stressing total per segmen adalah 150 m dan dibagi pada pusat panel menjadi 75 m. Pada pelat beton ini menggunakan tulangan Ø10 mm berjarak 125 mm sebagai kombinasi pada pratekan yang sebagai penompang sebagian pada momen yang terjadi pada pelat beton. Sambungan antar panel melintang sebagai expansion joint digunakan dowel ukuran Ø33 mm – 500mm yang dipasang sejarak 300mm dengan ujung diberi topi pemuai.
3. Rencana anggaran biaya (RAB) untuk perencanaan perkerasan jalan beton dengan metode PPCP ini dibutuhkan biaya sebesar Rp. 240.626.836.206 (Dua Ratus Empat Puluh Milyar Enam Ratus Dua Puluh Enam Juta Delapan Ratus Tiga Puluh Enam Ribu Dua Ratus Enam Rupiah).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari studi ini maka ada beberapa saran yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaannya adalah sebagai berikut:

1. Dengan penggunaan perkerasan jalan beton dengan metode PPCP ini dalam pelaksanaan dilapangan lebih cepat karena berbentuk sebuah panel yang dipasang secara sistem dengan pratekan.
2. Dalam Perhitungan RAB perlu dilakukan dengan harga satuan terbaru.



DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO, American Assosiation of State Highway and Trasportation Officials. 1993.
“Guide for Design of Pavement Structures.
- Badan Standardisasi Nasional. 2016. SNI 1725:2016 Pembebanan Untuk Jembatan.
Jakarta : BSN.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. 2003. “Perkerasan
Beton Semen Pd-T-14-2003”. Jakarta Departemen Pekerjaan Umum
Direktorat Jenderal Bina Marga. 2003. “Perkerasan Beton Semen Pd-T-14-
2003”. Jakarta
- Efendi, Aris. 2017. Tugas Akhir : Perencanaan Ulang Jalan Surabaya - Gresik KM.
3+175 – KM. 7+185 Menggunakan Perkerasan Jalan Beton Dengan Metode
PPCP (Precast Prestress Concrete Pavement). Surabaya: Teknik Sipil ITS.
- Jatmikanto, Rahmat. 2011. Tugas Akhir : Studi Perbandingan Rigid Pavement Metode
Konvensional Dengan Metode PPCP (Precast Prestress Concrete Pavement).
Surabaya: Teknik Sipil ITS.
- Kementrian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. 2015. 15/SE/M/2015 Pedoman
Pelaksanaan Perkerasan Beton Semen Pracetak-Prategang. Jakarta:
Kementrian PU.
- M.Chang, Luh cs. 2004. Using precast Concrete Panels For Pavement Construction In
Indiana. Washington, D.C. : FHWA.

Putra, Kefin Dorris Utama. 2020. Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Pada Ruas Jalan Jatirejo-Mojokerto (Sta 0+100 - 10+100). Malang. Universitas Islam Malang

Rahman, Abdur., Warsito., & Suprpto, B. Studi Perencanaan Struktur Jembatan Petak Kabupaten Nganjuk dengan Metode Prategang. Malang. Universitas Islam Malang.

