

**PERENCANAAN PERKERASAN JALAN KONTRUKSI
RIGID PAVEMENT DENGAN METODE AASHTO 1993
(Studi Kasus : Jalan Juwiring - Karangdowo)**

Oleh :

Yusuf Darmawan

NIM.A0118128

Email : darma.yusuf354@gmail.com

Universitas Tunas Pembangunan Surakarta

ABSTRAK

Jalan merupakan prioritas utama dalam perkembangan suatu negara, jalan juga sebagai prasarana untuk masyarakat dalam melakukan aktifitasnya. jalan raya adalah salah satu prasarana yang akan mempercepat pertumbuhan dan perkembangan suatu negara. Jalan mempunyai peranan penting dalam mewujudkan perkembangan kehidupan bangsa. Kesejahteraan masyarakat meningkat sehingga intensitas penggunaan jalan darat juga akan meningkat. Untuk itu di perlukan suatu perencanaan jalan yang tepat dan efektif antara lain mempertimbangkan kapasitas jalan untuk jangka panjang, umur rencana dan fungsi jalan. Pengambilan data untuk perencanaan, diambil dari ruas jalan Juwiring-Karangdowo, di antaranya lalu lintas harian rata-rata (LHR) dilakukan survei pada tanggal 14 dan 17 Maret 2022, berisi perhitungan lalu lintas yang melewati jalan Juwiring - Karangdowo. Data California Bearing Ratio (CBR) dengan melakukan uji tanah menggunakan Dynamic Cone Penetrometer (DCP) pada tanggal 20 April 2022, berisi perhitungan data CBR sebanyak 11 titik uji setiap 200 meter pada jalan Juwiring - Karangdowo. Data curah hujan diambil dari BPSDA Kabupaten Klaten. Berdasarkan analisis data yang didapat, diambil kesimpulan bahwa perencanaan struktur jalan Juwiring - Karangdowo menggunakan perkerasan kaku (*Rigid Pavement*), untuk metode perencanaan yang digunakan penulis adalah Metode AASHTO 1993. Setelah dilakukan perhitungan berdasarkan data-data yang diperoleh, di dapatkan tebal pelat 210 mm dengan lapis pondasi bawah (beton kurus) 100 mm, untuk kebutuhan tulangan didapatkan tulangan memanjang dan melintang $\varnothing 10 - 200$ mm, diameter tiebar besi ulir ukuran 13 mm, panjang 63,5 cm dan jarak 120 cm, untuk diameter dowel yaitu 25 mm, panjang 450 mm dan jaraknya 300mm untuk gambar perencanaan penulis menggunakan Autocad 2017 sebagai sarana menentukan desain berdasarkan perhitungan yang sudah didapatkan. Estimasi Anggaran Biaya (RAB) dari perhitungan tersebut yaitu Rp.7.017.440.000.00

Kata kunci: *Rigid Pavement* , Tebal Struktur Perkerasan, Penulangan, Biaya

Pendahuluan

Jalan Juwiring - Karangdowo merupakan salah satu jalan kabupaten yang memiliki ukuran lebar 5,5 meter terletak di Kabupaten Klaten. Jalan ini juga merupakan jalan penghubung arah Kabupaten Sukoharjo dan penghubung ke arah Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Yogyakarta. Perkerasan jalan Juwiring – Karangdowo saat ini menggunakan perkerasan jalan lentur yang berupa aspal. Jalan ini berada pada lokasi industrial furniture Serenan yang selalu padat akan pengendara, setiap harinya sering terjadi penumpukan dan lambatnya laju lalu lintas kendaraan yang melintas. Masalah ini disebabkan karena jalan aspal tersebut sudah menurun kualitasnya, yaitu ditandai dengan kerusakan yang telah terjadi seperti berlubang, keretakan dan melelehnya struktur aspal. Karena padatnya kendaraan yang melintas maka terjadilah penurunan kualitas jalan yang ada saat ini sehingga mengganggu kenyamanan dan keamanan berkendara.

Kondisi lingkup Jalan Juwiring – Karangdowo, merupakan jalan dengan struktur aspal yang terletak pada daerah rawan genangan air ketika hujan turun. Struktur jalan yang ada saat ini lebih rendah dari tanah pemukiman masyarakat, yang akan berakibat pada terkumpulnya air disepanjang jalan, maka air tersebut akan merusak struktur aspal pada perkerasan jalan, karena salah satu kekurangan struktur jalan aspal adalah tidak tahan terhadap genangan air. Adanya masalah yang terjadi maka diperlukan suatu perencanaan jalan yang tepat dan efektif antara lain mempertimbangkan kapasitas jalan

untuk jangka panjang, umur rencana dan fungsi jalan. Penentuan tipe perkerasan jalan juga sangat penting bagi fungsi dan umur rencana jalan tersebut, selain itu penentuan tipe perkerasan juga sangat berpengaruh dalam efisiennya pengeluaran anggaran biaya yang di gunakan untuk pembangunan perkerasan jalan. Dengan demikian perlu dikaji jenis perkerasan mana yang lebih layak dan cocok untuk digunakan pada daerah dimaksud ditinjau dari sudut teknis maupun ekonomis.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Menghitung besarnya volume lalu lintas harian.
2. Menghitung besarnya daya dukung tanah pada jalan Juwiring-Karangdowo
3. Menentukan struktur perkerasan jalan rigid pavement Juwiring Karangdowo dengan metode AASHTO 1993
4. Menghitung jumlah anggaran biaya yang dibutuhkan dalam pembangunan perkerasan jalan rigid pavement pada ruas jalan Juwiring-Karangdowo

Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan adalah bagian konstruksi jalan yang terdiri dari beberapa susunan atau lapisan, terletak pada suatu landasan atau tanah dasar yang diperuntukkan bagi jalur lalu lintas dan harus cukup kuat untuk memenuhi pelayanan bagi beban berlalu lintas Berdasarkan bahan pengikatnya perkerasan jalan dikelompokkan menjadi :

1. Perkerasan lentur/ *flexible pavement*

Perkerasan jalan dengan menggunakan bahan pengikat aspal yang sifatnya lentur atau yang bisa sekarang kita sebut dengan perkerasan *flexible pavement*, bahan pengikat tercatat ditemukan pertama kali di Babylon pada 625 tahun sebelum masehi, tetapi perkerasan ini tidak berkembang sampai di ditemukannya kendaraan bermotor bensin oleh godlieb Daimler dan karl benz pada tahun 1880. (Sukirman,2010) Di Amerika Serikat, Warren melalui berbagai hak patennya, mulai mengembangkan beton aspal pada tahun 1900. Struktur perkerasan lentur sendiri terdiri dari beberapa lapis yaitu :

- a. Lapis permukaan (surface course)
- b. Lapis pondasi (base course)
- c. Lapis pondasi bawah (subbase course)
- d. Lapis tanah dasar (subgrade)

2. Perkerasan Kaku / *Rigid Pavement*

Perkerasan jalan kaku atau bisa di sebut rigid pavement telah di temukan pada tahun 1828 di London. Pengguna semen sebelum abad 20 umumnya di gunakan hanya sebagai pembentuk lapisan pondasi dan sejak awal abad 20 mulai di gunakan sebagai material pengikat lapis aspal perkerasan jalan. (Sukirman,2010). Perkerasan yang menggunakan bahan ikat beton yang sifatnya kaku ini beban lalu lintasnya di teruskan ke atas pelat beton. Perkerasan kaku cocok di gunakan untuk jalan dengan volume lalu lintas yang sangat padat dan jalan yang sering di lalui oleh kendaraan berat. Struktur dari perkerasan kaku sendiri terdiri dari beberapa bagian yaitu :

- a. Pelat beton sebagai lapis permukaan

- b. Lapis pondasi bawah sebagai lapis bantalan yang homogen
- c. Lapis tanah dasar tempat struktur perkerasan di letakan

Perkerasan Kaku

Perkerasan kaku adalah perkerasan yang daya dukung utama perkerasan diperoleh dari pelat beton, sifat daya dukung dan kesamaan tanah dasar sangat mempengaruhi keawetan dan kekuatan perkerasan kaku. (Departemen Pemukiman Dan Pengembangan Wilayah, 2003)

Faktor yang perlu diperhatikan dalam perencanaan perkerasan kaku adalah kadar air pemadatan, kepadatan dapat perubahan kadar air selama masa umur rencana. Lapis pondasi bawah pada perkerasan kaku bukan merupakan bagian utama yang memikul beban, tetapi lapis pondasi bawah pada perkerasan kaku berfungsi sebagai :

1. Mengendalikan kembang susut tanah dasar
2. Memberikan dukungan yang mantap dan seragam pada pelat
3. Sebagai perkerasan lantai kerja selama pelaksanaan
4. Mencegah intrusi dan pemompaan pada sambungan, retakan dan tepi-tepi plat

Pelat beton semen mempunyai sifat yang cukup kaku serta menyebabkan beban terhadap bidang yang cukup luas dan menghasilkan tegangan yang rendah pada lapisan-lapisan dibawahnya.

Metode Perencanaan Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993

Di kutip dari buku „Seri Buku Teknik Sipil Praktis Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (*Rigid Pavement*) Perencanaan Metode AASHTO 1993, Ari Suryawan(2009)““ Metode AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*) dalam perencanaan perkerasan kaku di kembangkan berdasarkan hasil dari jalan uji AASHTO *Road Test*, persamaan yang di gunakan untuk mengembangkan data AASHO dengan memperhitungkan beban pada ujung plat , kemudian Poisson’s Ration di asumsikan 0,2 dan jarak dari ujung ke pusat beban di ambil 10 inci, Campuran jenis kendaraan dapat dikonversikan dalam beban ekuivalen satu sumbu. Metode ini menunjukkan jika ketebalan plat relatif sensitive terhadap beban lalu lintas dan sedikit sensitif terhadap tegangan yang terjadi pada plat beton, namun modulus yang terjadi akibat reaksi pada tanah dasar pengaruhnya relatif kecil. Ada beberapa jenis tegangan yang terjadi terhadap plat beton menurut metode AASHTO 1993 , yaitu :

1. Tegangan akibat pembebanan oleh roda :
 - a. Pembebanan pada ujung plat
 - b. Pembebanan pada pinggir plat
 - c. Pembebanan pada tengah plat
2. Tegangan akibat perubahan temperature dan air, tegangan ini mengakibatkan terjadinya :
 - a. Pengembangan pada perkerasan
 - b. Penyusutan pada perkerasan

c. Lipatan pada perkerasan

3. Tegangan akibat adanya pumping

Tegangan akibat pumping dapat di atasi dengan lapisan pondasi bawah.

Perencanaan perkerasan kaku mengacu pada AASHTO 1993 (*American Association of State Highway and Transportation Officials*), parameter perencanaan secara praktis terdiri dari :

1. Analisa lalu lintas
2. *Terminal serviceability index*
3. *Reliability*
4. *Serviceability loss*
5. Standar normal deviasi
7. Modulus reaksi tanah dasar
8. Modulus elastisitas dan kuat tekan beton
9. *Flexural strength*
10. *Koefisien drainase*
11. *Load transfer coefficient*

Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan penulis menggunakan metode AASHTO 1993. Metode penelitian disusun untuk mengarahkan pembahasan secara Tersruktur. Metodologi penelitian digunakan untuk menganalisis dan mengklarifikasi data dengan berbagai teknik seperti survey, observasi, literature dan lain-lain.

Kebutuhan Data

Data yang digunakan dalam perencanaan perkerasan kaku didapat dengan beberapa cara yaitu :

1. Data primer

Data yang di dapat dari hasil obsevasi secara langsung di lapangan antara lain:

- a. Data CBR ruas jalan Juwiring-Karangdowo.
- b. Data VLHR

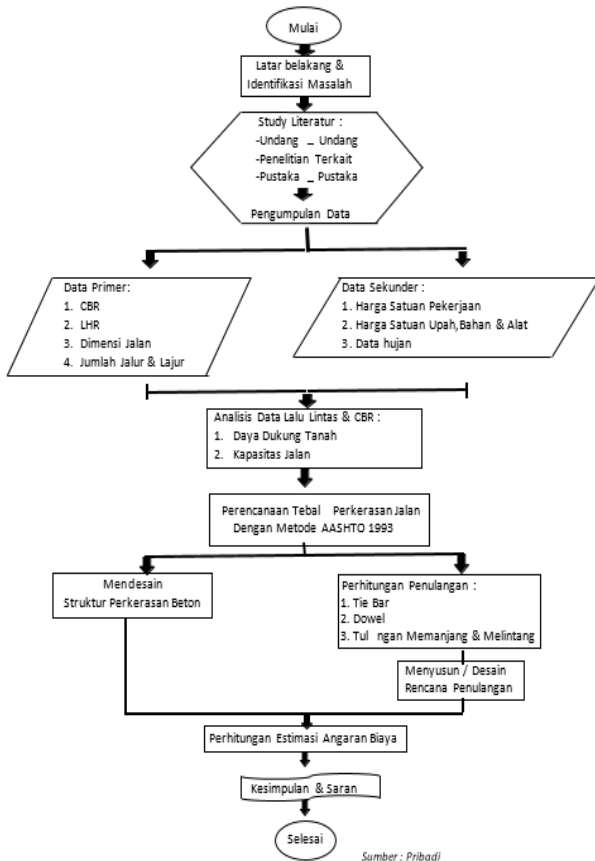
2. Data sekunder

Data yang di dapat dari instansi terkait yaitu Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Kabupaten Klaten. data yang sudah di dapat antara lain :

- a. Daftar analisa harga satuan pekerjaan rigid pavement
- b. Daftar harga satuan bahan, upah dan peralatan.

Tahapan Penelitian

Adapun tahapan-tahapan perencanaan penelitian yang dilakukan oleh penulis sebagai berikut :



Gambar 1. Bagan Penelitian

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada bagian ini penulis akan menganalisis dan membahas perhitungan tebal lapis perkerasan dari data yang ada dengan mengikuti langkah perencanaan yang sudah ada menggunakan metode AASHTO 1993 dan diketahui parameter perencanaan adalah sebagai berikut

1. Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

Data perhitungan lalu lintas harian pada penelitian ini didapat dari hasil survey lapangan yaitu pagi hari pukul 07.00-09.00 dan sore hari pukul 16.00-18.00 selama 2 hari, pada hari senin dan kamis.

| NO | Jenis Kendaraan | GOL | Hari Pertama | Hari kedua | Jumlah rata-rata |
|----|---------------------------------|-----|--------------|------------|------------------|
| 1 | SPOMOTOR, KENDARAAN RODA 3 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | MP (SEDAN, JEEP, STATION WAGON) | 2 | 107 | 99 | 412 |
| 3 | ANGKOT, OPLET | 3 | | 0 | 0 |
| 4 | PICK UP | 4 | 78 | 63 | 282 |
| 5 | BUS SEDANG | 5a | 2 | 1 | 6 |
| 6 | BUS BESAR | 5b | 2 | 1 | 5 |
| 7 | TRUCK 2 AS 4 RODA | 6a | 33 | 27 | 120 |
| 8 | TRUCK 2 AS 6 RODA | 6b | 39 | 21 | 120 |
| 9 | TRUCK 3 AS | 7a | 0 | 0 | 0 |
| 10 | TRUCK GANDENG | 7b | 0 | 0 | 0 |
| 11 | TRUCK TRAILER | 7c | 1 | 0 | 2 |
| | JUMLAH | | 262 | 212 | 947 |

Sumber: Data Pribadi

Tabel 1. LHR

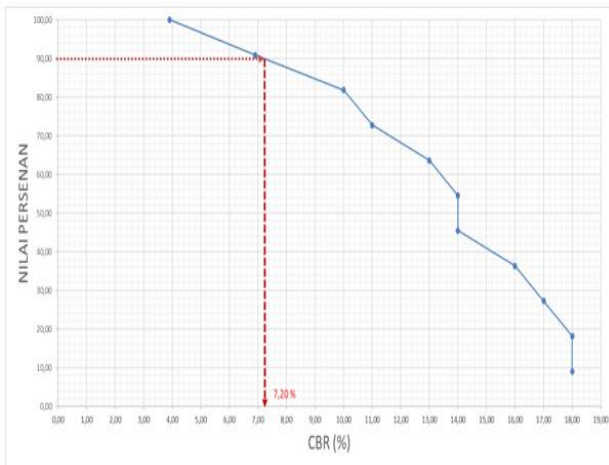
2. CBR

Pada perencanaan jalan terdapat du acara untuk menentukan nilai CBR desain yaitu dengan menggunakan metode analisis dan metode grafis. Perencanaan penulis menggunakan nilai CBR dari pendekatan atau penentuan metode grafik.

| CBR % | Jumlah yg Sama atau lebih besar | Persen (%) yg sama atau lebih besar | | | | Nilai |
|-------|---------------------------------|---------------------------------------|---|----|---|----------------|
| 3.90 | 11 | 11 | : | 11 | * | 100 = 100,00 |
| 6.90 | 10 | 10 | : | 11 | * | 100 = 90,91 |
| 10.00 | 9 | 9 | : | 11 | * | 100 = 81,82 |
| 11.00 | 8 | 8 | : | 11 | * | 100 = 72,73 |
| 13.00 | 7 | 7 | : | 11 | * | 100 = 63,64 |
| 14.00 | 6 | 6 | : | 11 | * | 100 = 54,55 |
| 14.00 | 5 | 5 | : | 11 | * | 100 = 45,45 |
| 16.00 | 4 | 4 | : | 11 | * | 100 = 36,36 |
| 17.00 | 3 | 3 | : | 11 | * | 100 = 27,27 |
| 18.00 | 2 | 2 | : | 11 | * | 100 = 18,18182 |
| 18.00 | 1 | 1 | : | 11 | * | 100 = 9,090909 |

Sumber: Data Pribadi

Dari tabel diatas dibuat grafik untuk menentukan nilai CBR desain , grafik dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2. Grafik Nilai CBR

Jadi, dapat disimpulkan bahwa nilai CBR yang didapat untuk CBR desain atau CBR segmen dengan metode grafis adalah 7,2 %.

3. Penentuan Nilai Daya Dukung Tanah (DDT)

Penentuan Daya Dukung Tanah (DDT) di tetapkan berdasarkan grafik korelasi dengan menarik garis kesamping atau sejajar dari data CBR yang didapat pada penentuan nilai CBR desain atau dengan rumus dibawah ini :

$$\begin{aligned} \text{DDT} &= 4,3 \log (\text{CBR}) + 1,7 \\ &= 4,3 \log (7,20) + 1,7 \\ &= 5,38 \end{aligned}$$

4. Perhitungan Kapasitas Jalan Dan Derajat Kejenuhan.

Perhitungan kapasitas jalan dan derajat kejenuhan dihitung selama masa pelayanan dari awal tahun perencanaan samapai dengan umur rencana jalan yaitu 20 tahun. Nilai Derajat Kejenuhan (DS) yang di isyaratkan atau dapat diterima menurut MKJI 1997 adalah $< 0,75$. Perhitungan kapasitas ruas

jalan dan derajat kejenuhan dapat di lihat pada tabel dibawah ini :

| Tahun | Jumlah lajur | Co (smp/jam) | FCw | FCsp | FCsf | C | Q (smp) | DS (Q/C) |
|-------|--------------|--------------|------|------|------|---------|---------|----------|
| 2021 | 2 | 3100 | 0,69 | 1 | 0,91 | 1946,49 | 689 | 0,35 |
| 2022 | 2 | 3100 | 0,69 | 1 | 0,91 | 1946,49 | 713,12 | 0,37 |
| 2023 | 2 | 3100 | 0,69 | 1 | 0,91 | 1946,49 | 738,07 | 0,38 |
| 2024 | 2 | 3100 | 0,69 | 1 | 0,91 | 1946,49 | 763,91 | 0,39 |
| 2025 | 2 | 3100 | 0,69 | 1 | 0,91 | 1946,49 | 790,64 | 0,41 |
| 2026 | 2 | 3100 | 0,69 | 1 | 0,91 | 1946,49 | 818,32 | 0,42 |
| 2027 | 2 | 3100 | 0,69 | 1 | 0,91 | 1946,49 | 846,96 | 0,44 |
| 2028 | 2 | 3100 | 0,69 | 1 | 0,91 | 1946,49 | 876,6 | 0,45 |
| 2029 | 2 | 3100 | 0,69 | 1 | 0,91 | 1946,49 | 907,28 | 0,47 |
| 2030 | 2 | 3100 | 0,69 | 1 | 0,91 | 1946,49 | 939,04 | 0,48 |
| 2031 | 2 | 3100 | 0,69 | 1 | 0,91 | 1946,49 | 971,9 | 0,50 |
| 2032 | 2 | 3100 | 0,69 | 1 | 0,91 | 1946,49 | 1005,9 | 0,52 |
| 2033 | 2 | 3100 | 0,69 | 1 | 0,91 | 1946,49 | 1041,1 | 0,53 |
| 2034 | 2 | 3100 | 0,69 | 1 | 0,91 | 1946,49 | 1077,6 | 0,55 |
| 2035 | 2 | 3100 | 0,69 | 1 | 0,91 | 1946,49 | 1115,3 | 0,57 |
| 2036 | 2 | 3100 | 0,69 | 1 | 0,91 | 1946,49 | 1154,3 | 0,59 |
| 2037 | 2 | 3100 | 0,69 | 1 | 0,91 | 1946,49 | 1194,7 | 0,61 |
| 2038 | 2 | 3100 | 0,69 | 1 | 0,91 | 1946,49 | 1236,5 | 0,64 |
| 2039 | 2 | 3100 | 0,69 | 1 | 0,91 | 1946,49 | 1279,8 | 0,66 |
| 2040 | 2 | 3100 | 0,69 | 1 | 0,91 | 1946,49 | 1324,6 | 0,68 |
| 2041 | 2 | 3100 | 0,69 | 1 | 0,91 | 1946,49 | 1371 | 0,70 |

Sumber.. data pribadi

Salah satu indikator dari kinerja lalu lintas adalah derajat kejenuhan, derajat kejenuhan (DS) merupakan perbandingan antara volume lalu lintas (V) dengan kapasitas jalan (C), besarnya yang teoritis antara 0-1, yang artinya jika nilai tersebut mendekati 1 maka kondisi jalan tersebut sudah mendekati jenuh. Hal ini didapat dari cukup padatnya volume kendaraan yang terjadi di ruas jalan pada jam sibuk.

Perhitungan Perencanaan Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993

1. Perhitungan ketebalan perkerasan

Perhitungan ketebalan perkerasan dalam metode AASHTO 1993 mengacu pada beberapa parameter yang harus diselesaikan terlebih dahulu. Hasil dari semua perhitungan, desain utama dan parameter yang diambil secara variable diangka tengah, dirangkum pada tabel 4 dibawah ini :

| No | Parameter | Satuan | Desain |
|----|--------------------------------|--------|------------|
| 1 | Umur rencana | Tahun | 20 |
| 2 | Lalu lintas ,ESAL | - | 18.500.000 |
| 3 | Terminal serviceability (pt) | - | 2 |
| 4 | Initial serviceability (po) | - | 4,5 |
| 5 | Serviceability loss | - | 2,5 |
| 6 | Reability (R) | % | 85 |
| 7 | Standard normal deviation (ZR) | - | -1,037 |
| 8 | Standard deviation (So) | - | 0,35 |
| 9 | CBR | % | 7,20 |
| 10 | Modulus reaksi tanah dasar (k) | pci | 180 |
| 11 | Kuat tekan (fc') | kg/cm2 | 350 |
| 12 | Modulus elastisitas beton (Ec) | psi | 4.020.000 |
| 13 | Flexural strength(S'c) | psi | 640 |
| 14 | Koefisien drainase (Cd) | - | 1,15 |
| 15 | Koefisien load transfer (J) | - | 2,55 |
| 16 | Tebal rigid pavement (D) | in | 8,268 |
| 17 | Tebal pelat beton (D) | cm | 21 |

Dari rangkuman diatas bias disimpulkan secara deskriptif bahwa hasil tebal pelat rigid pavement untuk kondisi pada ruas jalan Juwiring-Karangdowo adalah 8,268 inch atau 210 mm

2. Menentukan Dowel

Penentuan dowel dilakukan berdasarkan tebal pelat yang sudah didapat yaitu 210 mm , diambil dari buku RDE-11 perkerasan jalan kaku 2005 maka dari itu penentuan dowel dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini :

Tabel 5. Menentukan Dowel

| Tebal pelat | | Dowel | | | | | |
|-------------|------------|----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|
| | | diameter | | panjang | | Jarak | |
| inci | mm | inci | mm | inci | mm | inci | Mm |
| 6 | 150 | ¾ | 19 | 18 | 450 | 12 | 300 |
| 7 | 175 | 1 | 25 | 18 | 450 | 12 | 300 |
| 8 | 200 | 1 | 25 | 18 | 450 | 12 | 300 |
| 9 | 225 | 1 ¼ | 32 | 18 | 450 | 12 | 300 |
| 10 | 250 | 1 ½ | 32 | 18 | 450 | 12 | 300 |
| 11 | 275 | 1 ¾ | 32 | 18 | 450 | 12 | 300 |
| 12 | 300 | 1 ½ | 38 | 18 | 450 | 12 | 300 |
| 13 | 325 | 1 ½ | 38 | 18 | 450 | 12 | 300 |
| 14 | 350 | 1 ½ | 38 | 18 | 450 | 12 | 300 |

Sumber : Shirley L. Hendarstin(2000)

Berdasarkan tabel diatas dan tebal pelat yang didapat , penulis berasumsi bawah tebal pelat yang didapat yaitu 210 mm di ikutkan pada tebal pelat 200 mm, lalu hasil untuk penentuan dowel pada perencanaan dapat dideskripsikan sebagai berikut :

1. Diameter dowel : 25 mm
2. Panjang dowel : 450 mm
3. Jarak dowel : 300 mm

3. Menentukan Tie bar

Tie bar adalah potongan baja pengikat yang di profilkan yang di pemasangan pada sambungan lidah-alur, tie bar di rancang untuk menahan gaya tarik maksimum.(Hendarsin, 2000), untuk menentuka dimensi batang pengikat, dapat digunakan tabel 4.23 yang di ambil dari buku modul RDE-11 : Perencanaan Perkerasan Jalan ,2005.

Tabel 6. Menentukan Tie Bar

| Jenis dan mutu baja | Tegangan kerja (psi) | Tebal (in) | Diameter batang 1/2 in | | | Diameter batang 5/8 in | | | | |
|---------------------|----------------------|------------|------------------------|--------------------|-------------------|------------------------|--------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| | | | panjang (in) | jarak maximum (in) | | | panjang (in) | jarak maximum (in) | | |
| | | | | Lebar lajur 10ft | lebar lajur 11 ft | lebar lajur 12 ft | | Lebar lajur 10ft | lebar lajur 11 ft | lebar lajur 12 ft |
| Grade 40 | 30.000 | 6 | 25 | 48 | 48 | 48 | 30 | 48 | 48 | 48 |
| | | 7 | 25 | 48 | 48 | 48 | 30 | 48 | 48 | 48 |
| | | 8 | 25 | 48 | 44 | 40 | 30 | 48 | 48 | 48 |
| | | 9 | 25 | 48 | 40 | 38 | 30 | 48 | 48 | 48 |
| | | 10 | 25 | 48 | 38 | 32 | 30 | 48 | 48 | 48 |
| | | 11 | 25 | 35 | 32 | 29 | 30 | 48 | 48 | 48 |
| 12 | 25 | 32 | 29 | 29 | 30 | 48 | 48 | 48 | | |

Sumber : Literatur/ makalah UI

Dimana :

Lebar jalur : 5,5 m (2,75 m untuk setiap lajur)

Keterangan : Tanpa bahu beton

Pada tabel diatas jika hasil penentuan Tie bar dideskripsikan maka didapatkan hasil :

1. Diameter tie bar : 12,7 mm dibulatkan menjadi 13 mm
2. Jarak tie bar : 120 cm
3. Panjang tie bar : 63,5 cm

4. Menentukan Tulangan

Perencanaan penulangan di rencanakan , pada perkerasan bersambung dengan tulangan ini dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$As = \frac{11,76 (F.L.H)}{Fs}$$

Dimana :

As : Luas tulangan yang di perlukan (mm²/m lebar)

F : Koefisien gesekan antara pelat beton dengan lapisan di bawah nya

L : Jarak antara sambungan (m)

H : Tebal pelat (mm)

Fs : Tegangan tarik baja ijin (MPa)
(+ 240 MPa)

Catatan : As minimum menurut SNI 1991 , untuk segala keadaan 0,14% dari luas penampang beton. Berikut ini merupakan perhitungan mencari tulangan memanjang dan melintang :

a. Penulangan memanjang

Diketahui :

Tebal pelat beton : 210 mm

Lebar pelat beton : 2,75 m

Panjang pelat beton : 5 m

Kuat tarik baja : 240 MPa

Faktor Gesekan(F) : 1,8 (Tabel 4.22)

AS minimum : 0,14% x Tebal x 1000 =
294 mm² / m lebar

Rumus :

$$\begin{aligned} As &= \frac{11,76 (F.L.H)}{Fs} \\ &= \frac{11,76 (1,8 \times 5 \times 210)}{240} \\ &= 92,61 \text{ mm}^2 / \text{ m lebar } (92,61 \\ &\text{mm}^2 < 294 \text{ mm}^2) \end{aligned}$$

Digunakan tulangan D10 – 200

$$As = 1/4 \times Jl \times D2 \times \text{Lebar persegi} =$$

$$AS = 1/4 \times 3,14 \times 10 \times 10 \times 5,5 = 431,75 \text{ mm}^2/\text{m lebar}$$

Maka dari perhitungan tersebut mendapat nilai 431,75 > 252 (OK)

b. Penulangan melintang

Rumus :

$$As = \frac{11,76 (F.L.H)}{Fs}$$

$$= \frac{11,76 (1,8 \times 2,75 \times 210)}{240}$$

$$= 50,93 \text{ mm}^2 / \text{ m lebar } (50,93 \text{ mm}^2 < 294)$$

Digunakan tulangan D10 – 200

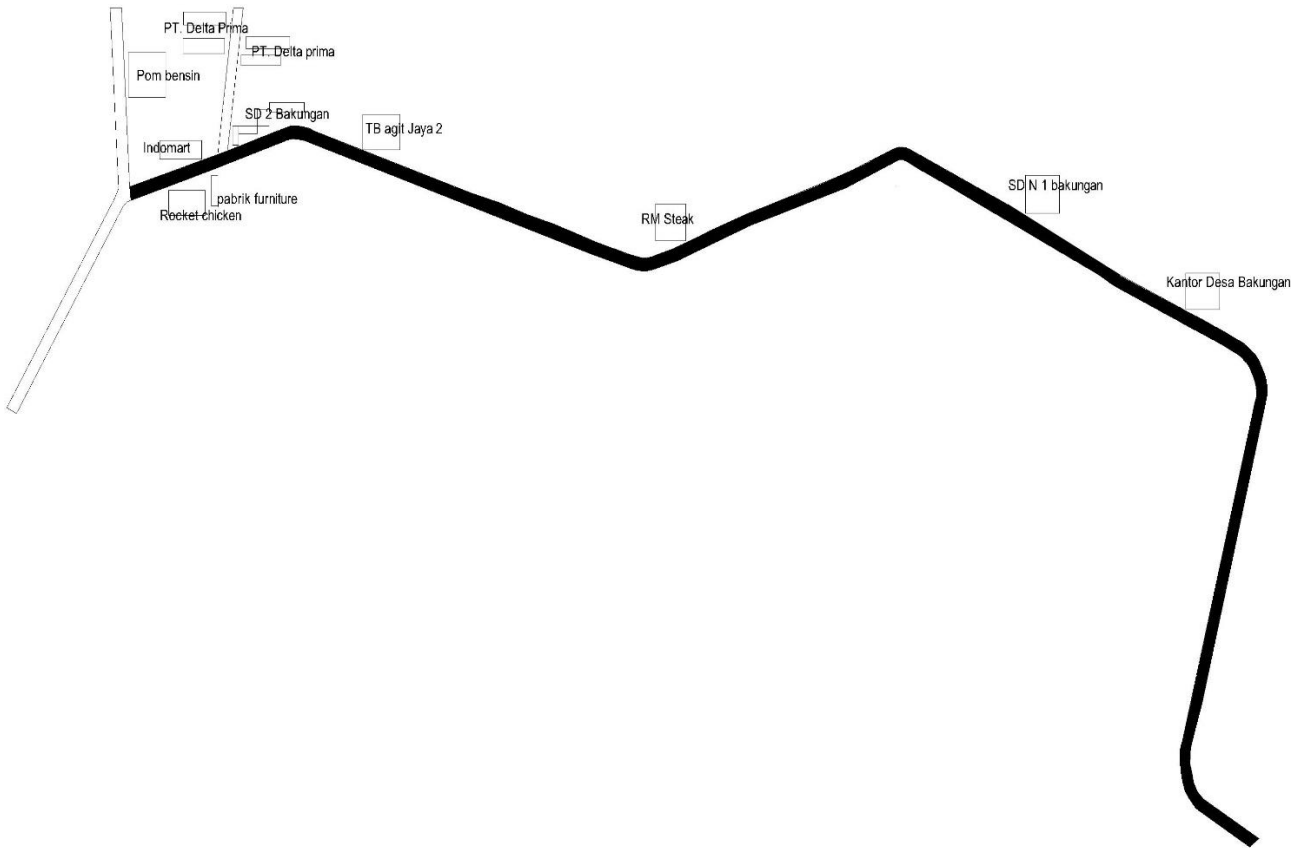
$$As = 1/4 \times Jl \times D2 \times \text{Lebar persegi} =$$

$$AS = 1/4 \times 3,14 \times 10 \times 10 \times 5,5 = 431,75 \text{ mm}^2/\text{m lebar}$$

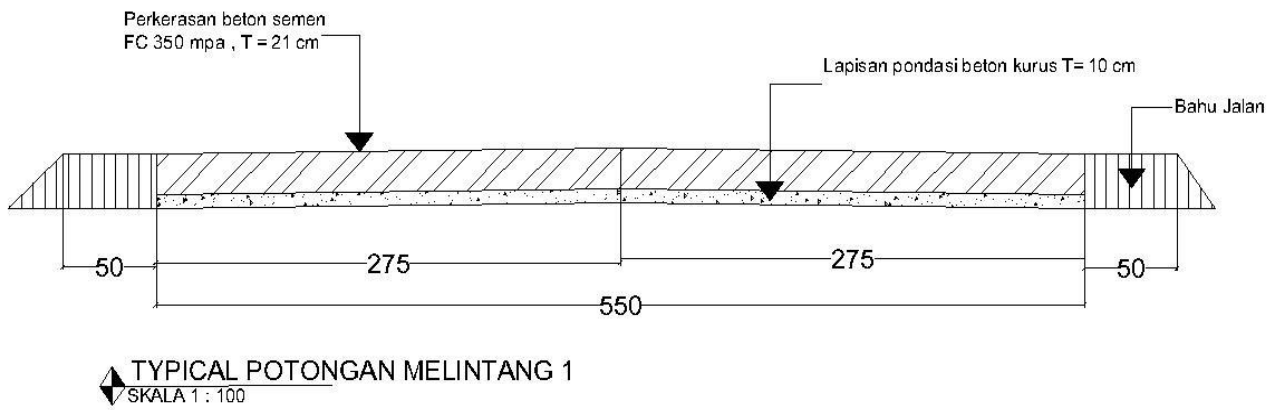
Maka dari perhitungan tersebut mendapat nilai 431,75 > 252 (OK)

Gambar Perencanaan

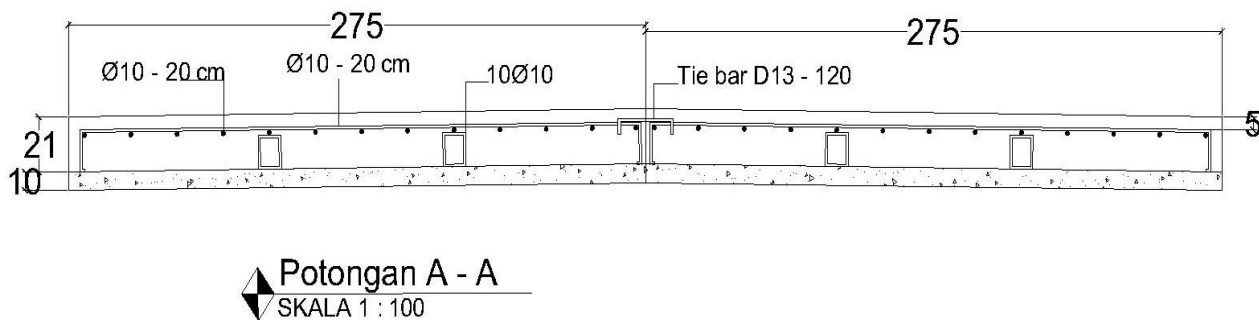
Untuk gambar perencanaan penulis menggunakan program aplikasi Autocad sebagai sarana desain berdasarkan perhitungan yang sudah didapatkan meliputi gambar peta situasi, potongan dan penulangan dapat dilihat pada gambar berikut :



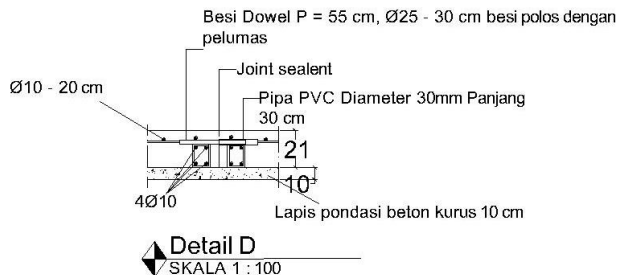
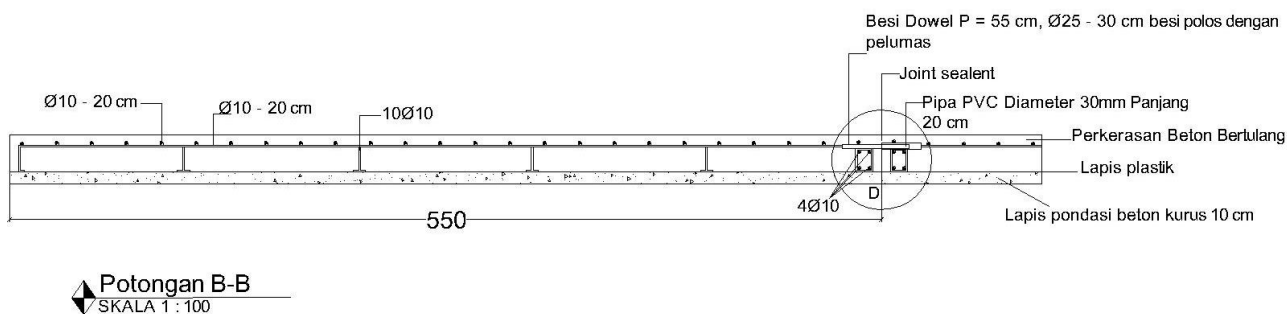
Gambar 3. Peta Situasi



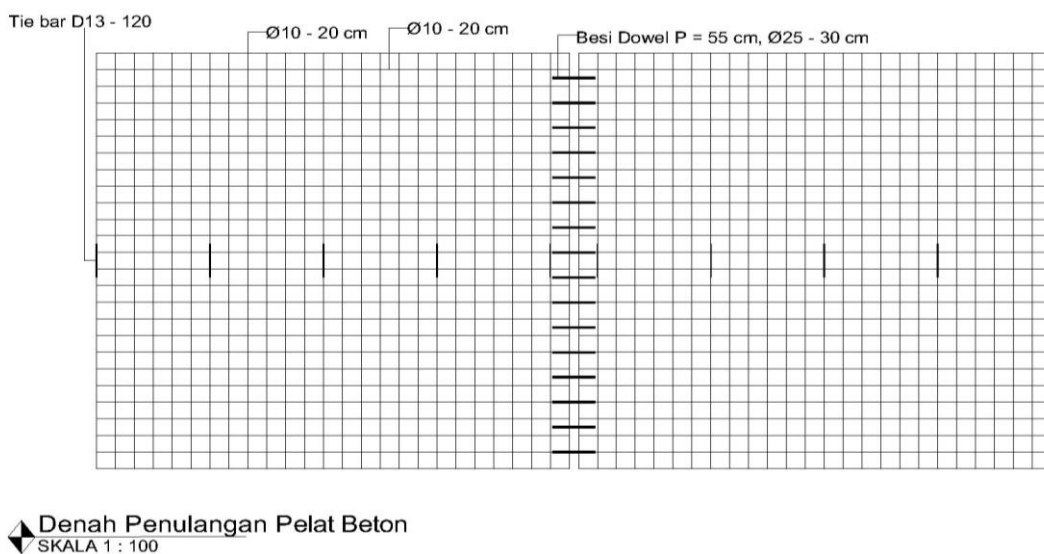
Gambar 4. Potongan Melintang Jalan Beton



Gambar 5. Potongan A-A



Gambar 6. Potongan B-B dan detail D



Gambar 7. Denah Penulangan Pelat Beton

Perhitungan Estimasi Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Berdasarkan perhitungan estimasi RAB untuk setiap hasil perencanaan perkerasan dihitung dengan program aplikasi Microsoft excel, maka didapat biaya yang dibutuhkan sebesar Rp.7.017.440.494 (Tujuh milyar tujuh belas juta empat ratus empat puluh ribu rupiah).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan perencanaan yang sudah dilakukan dan perhitungan estimasi anggaran biaya yang sudah dihitung maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada ruas jalan Juwiring – Karangdowo jumlah rata – rata volume harian kendaraan berat didapat sebesar 774 kendaraan/hari
2. Besarnya daya dukung tanah yang didapat pada ruas jalan Juwiring-Karangdowo menggunakan alat DCP test sebanyak 11 titik setiap 200m, diambil dari nilai CBR 90 % adalah sebesar 7,20 %.
3. Struktur rigid pavement yang didapat yaitu pada perencanaan rigid pavement menggunakan metode AASHTO 1993 dengan hasil perencanaan tebal pelat beton rigid pavement 210 mm, dengan lapis pondasi bawah (beton kurus) 100 mm, untuk kebutuhan tulangan didapatkan tulangan memanjang dan melintang Ø10 – 200 mm, diameter tiebar besi ulir 13 mm, panjang 63,5 cm dan jarak 120 cm, untuk diameter dowel yaitu 25 mm, panjang 450 mm dan jaraknya 300mm.

4. Estimasi anggaran biaya yang didapat yaitu pada perencanaan rigid pavement menggunakan metode AASHTO 1993 dengan hasil Estimasi anggaran biaya Rp.7.017.440.494.00.

Saran

Ada beberapa saran dari penulis mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis :

1. Untuk perencanaan rigid pavement pada ruas jalan selanjutnya alangkah baiknya dilakukan percobaan perencanaan menggunakan beberapa metode agar didapat hasil yang paling efisien dan efektif.
2. Untuk perencanaan rigid pavement menggunakan metode AASHTO 1993 ,Perhitungan persamaan pada tebal pelat harus sangat diperhatikan karena dari persamaan tersebut didapat hasil tebal pelat yang akan digunakan
3. Dalam perhitungan estimasi anggaran biaya disarankan untuk benar – benar teliti dalam perhitungan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) , karena dari hasil AHSP mempengaruhi total harga pada rekapitulasi estimasi anggaran biaya.

DAFTAR PUSTAKA

Existing (Studi Kasus Ruas Jalan Marga Puduk Kabupaten Pesawaran),

Sukirman, Silvia. 2010 . Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur. Bandung : Nova

Suryawan, Ary. 2009 . Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement). Yogyakarta : Beta Offset

Departemen Pekerjaan Umum ‘‘Modul RDE – 11 : Perencana Perkerasan Jalan’’. Pusat Pembinaan Kompetensi Dan Pelatihan Konstruksi (PUSBINKPK),2005.

Takarubi Cahya Langit, 2021, melakukan penelitian tentang ‘‘Perencanaan Perkerasan Jalan Kaku (Rigid Pavement) Jalan Tompak – Cepogo Kabupaten Boyolali Dengan Metode AASHTO 1993’’

Abdul Aziz Sidiq,2020, melakukan penelitian tentang ‘‘Perbandingan Perencanaan Rigid Pavement metode NAASRA dan AASHTO 1993 Terhadap Hasil Desain Metode Pd T-14-2003 Kabupaten Klaten’’

Ratna Fitriana, 2014, melakukan penelitian tentang ‘‘ Studi Komparasi Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Jalan TOL Menggunakan Metode Bina Marga 2002 DAN AASHTO 1993 (Studi Kasus : Ruas Jalan Tol Solo – Kertosono),

Achmad Miraj Ridwansyah dan Yonandika Pandu Putranto, 2016, melakukan penelitian tentang ‘‘ Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku (*Rigid Pvement*) Pada Ruas Jalan Tol Karanganyar – Solo ’’

Feri Hendi Jaya, 2016, melaulakn penelitian tentang ‘‘ Analisis Rancangan Perbandingan Metode Bina Marga Dan AASHTO 1993 Kontruksi Perkeasan Jalan Beton Degan Lapis Tambahan Pada Kondisi