
BAB VI

PERENCANAAN TEKNIS JALAN

VI.1 Tinjauan Umum

Dari hasil analisa dan evaluasi yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa kondisi jalan eksisting yang ada sudah mengalami penurunan tingkat pelayanannya. Terutama pada akhir umur rencana yaitu tahun 2018, dimana angka derajat kejenuhan (DS) telah mencapai lebih dari 75 %, yaitu 1,4677 (146,77 %). Kerusakan yang terjadi pada struktur maupun permukaan jalan, menjadi landasan kami untuk melakukan perencanaan teknis untuk meningkatkan kemampuan jalan tersebut, sehingga diharapkan ruas jalan Semarang-Godong dapat memberikan pelayanan yang optimal bagi pengguna jalan.

Perencanaan teknis yang akan dilakukan meliputi :

1. Penanganan tanah dasar
2. Penentuan kebutuhan lajur, sesuai dengan hasil analisa dan evaluasi terhadap kapasitas (DS), serta perencanaan penampang jalan.
3. Perencanaan ulang alinyemen vertikal.
4. Perencanaan tebal perkerasan jalan.
5. Perencanaan saluran drainase dan bangunan pelengkap.

VI.2 Perencanaan Perbaikan Tanah Dasar

VI.2.1 Klasifikasi Tanah Dasar

VI.2.1.1 Sistem Klasifikasi USC (*Unified Soil Classification*)

Sesuai dengan hasil analisa pada BAB IV, dengan menggunakan tabel 2.1. dan grafik 2.1. maka diperoleh bahwa menurut sistem klasifikasi USC, tanah yang diuji termasuk kedalam kelompok CH yang mempunyai karakteristik jenis tanah lempung inorganis dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk (*fat clays*).

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN RUAS JALAN SEMARANG – GODONG DENGAN
STABILISASI TANAH MENGGUNAKAN BAHAN KIMIA ASAM FOSFAT

VI.2.1.2 Sistem Klasifikasi AASHTO (*American Association Of State Highway And Transportation Officials*)

Sesuai dengan hasil analisa pada BAB IV, dengan menggunakan tabel 2.2. maka didapat hasil analisa bahwa menurut sistem klasifikasi AASHTO, tanah yang diuji termasuk kedalam kelompok A-7-5 yang merupakan tanah berlempung dengan tingkatan umum sebagai tanah yaitu dari sedang sampai buruk.

VI.2.2 Perencanaan Penanganan Tanah Dasar

VI.2.2.1 Penanganan Desain

Dari beberapa macam penanganan tanah dasar yang telah dimunculkan pada BAB V, penulis merekomendasikan untuk memodifikasi material yang ada untuk memperoleh karakteristik yang lebih baik (meningkatkan daya dukung tanah) yang lazim disebut stabilisasi tanah dengan cara pengendalian kadar air sebagai upaya mengatasi kembang susut (*swelling – shrinkage*) yang besar pada tanah ekspansif tersebut.

Dalam hal mengendalikan kadar air ini, salah satu alternatif yang cukup efektif dan efisien adalah dengan stabilisasi tanah dasar menggunakan bahan kimia asam fosfat. Sehingga diharapkan terjadi keseimbangan kadar air pada badan jalan.

Selama ini bahan aditif yang sering dipakai dalam stabilisasi tanah adalah kapur, semen atau senyawa bitumen. Penggunaan bahan-bahan tersebut sudah terbukti efektifitasnya dalam meningkatkan daya dukung tanah. Dilain pihak, penggunaan bahan kimia untuk stabilisasi tanah di Indonesia masih belum memasyarakat meskipun di negara lain penelitian mengenai penggunaan berbagai bahan kimia seperti fosfat dan klorida sebagai bahan stabilisator tanah sudah banyak dilakukan.

Ide penggunaan asam fosfat untuk stabilisasi tanah pertama kali dikemukakan oleh Winterkorn pada tahun 1940 namun aplikasi

stabilisasi tanah dengan metode tersebut baru sukses dilaksanakan pada tahun 1957.

VI.2.2.2 Terminologi

Dari teori yang didapat berbagai bahan kimia dapat menyebabkan flokulasi atau dispersi partikel-partikel tanah. Bahan kimia yang menyebabkan flokulasi berupa kation seperti *ammonium halide*. Bahan kimia yang menyebabkan dispersi berupa anion yang memperlemah ikatan partikel tanah seperti *natrium hidroksida*, *natrium alkyl sulfat* atau *suphonates*. Penambahan bahan kimia tersebut akan mempengaruhi berat jenis maksimum tanah.

Penambahan asam fosfat atau senyawa fosfat lainnya kedalam tanah mampu meningkatkan kekuatan dan daya tahan tanah terhadap air. Jika asam fosfat ditambahkan kedalam mineral tanah akan terjadi reaksi antara asam fosfat dengan kation yang ada didalam tanah yang menghasilkan senyawa alumunium atau senyawa besi terutama senyawa alumunium metafosfat.

Pada tanah ekspansif pori-pori tanah dapat dikeluarkan dengan memberikan dispersing agent. Asam fosfat berfungsi sebagai “*dispersing agent*” yang melepaskan ion alumunium yang ada pada molekul tanah dengan menghancurkan struktur mineral tanah. Kation alumunium tersebut kemudian bereaksi dengan asam fosfat membentuk gel alumunium metafosfat dan berfungsi sebagai “*coagulator*” yang akan “membekukan” tanah. Alumunium metafosfat yang terbentuk tersebut mengikat stuktur mineral yang ada didalam tanah sehingga menjadi suatu lapisan yang keras dan tidak dapat larut didalam air. Dengan demikian stabilisasi tanah (perbaikan karakteristik tanah) bisa dicapai.

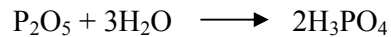
Tingkat reaksi yang terjadi tergantung pada konsentrasi senyawa yang terlibat dalam reaksi. Didalam tanah, kation untuk reaksi tersebut diperoleh dari:

- o Struktur mineral lempung
- o Ion alumunium yang mudah bereaksi (*exchangeable cations*)
- o Alumunium oksida yang berada dalam keadaan bebas

Kation tanah juga bisa ditambahkan dengan pemberian bahan tambahan berupa garam-garam kalsium, alumunium, magnesium atau besi. Pemberian bahan aditif tambahan berupa garam-garaman tersebut bertujuan untuk mengantisipasi kurangnya jumlah kation yang ada didalam tanah sehingga tidak semua asam fosfat yang ditambahkan kedalam tanah akan bereaksi.

Jumlah asam fosfat yang optimum dan peningkatan kekuatan yang maksimum dari tanah yang distabilisasi tergantung pada jumlah dari ukuran butiran yang ada yang terdapat pada tanah. Semakin tinggi kandungan tanah ekspansif yang ada pada tanah, semakin besar prosentase optimum asam fosfat yang dibutuhkan dan semakin rendah peningkatan kekuatan yang terjadi.

Asam fosfat (H_3PO_4) diproduksi dengan cara melebur fosfat anhidrat (P_2O_5) kedalam air menurut persamaan :



Sebagai bahan baku industri pupuk, asam fosfat tidak membahayakan lingkungan tanah yang distabilisasinya. Asam fosfat juga mudah diperoleh di pasaran dengan kandungan fosfat sebesar 85% dari berat total.

VI.2.2.3 Hasil Penelitian di Laboratorium

Hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis di Laboratorium Mekanika Tanah Falkutas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang dapat diambil kesimpulan bahwa asam fosfat yang dipakai sebagai bahan stabilisasi untuk tanah dasar daerah Semarang-Godong dapat melepaskan molekul air dari permukaan partikel sample tanah, tetapi reaksi kimia yang disebabkan dari asam fosfat tidak dapat merubah struktur atau kandungan tanah dasar

lempung ekspansif, sehingga untuk mendapatkan titik jenuh atau titik puncak dalam percobaan *proctor test* kadar air yang dibutuhkan semakin meningkat.

Setelah melakukan penelitian di laboratorium penulis memutuskan bahwa bahan kimia asam fosfat tidak cocok sebagai bahan stabilisasi tanah untuk tanah daerah Semarang-Godong.

VI.3 Perencanaan Teknis Jalan

VI.3.1 Klasifikasi Jalan

VI.3.1.1 Klasifikasi Fungsional

Berdasarkan Peraturan Pemerintah nomor 26 Tahun 1985, Pasal 4 dan 5, Sistem jaringan jalan primer disusun mengikuti peraturan tata ruang dan struktur pengembangan wilayah tingkat nasional yang menghubungkan simpul - simpul jasa distribusi.

Sesuai dengan fungsinya, Jalan Semarang-Godong menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kesatu yang berdampingan atau menghubungkan kota jenjang kesatu dengan kota jenjang kedua, sehingga jalan ini digolongkan sebagai “Jalan Arteri Primer”, dengan ciri - ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata - rata tinggi dan jalan masuk dibatasi secara efisien.

VI.3.1.2 Klasifikasi Menurut Kelas Jalan

Berdasarkan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, September, 1997, Jalan Semarang-Godong ini diklasifikasikan sebagai Jalan Arteri Kelas II karena Muatan Sumbu Terberat (MST) = 10 ton.

VI.3.1.3 Klasifikasi Menurut Medan Jalan

Berdasarkan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, September, 1997. Jalan Semarang-Godong pada STA 5+300 –

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN RUAS JALAN SEMARANG – GODONG DENGAN
STABILISASI TANAH MENGGUNAKAN BAHAN KIMIA ASAM FOSFAT

8+300 ini mempunyai kondisi medan yang relatif datar, dimana kemiringan melintang medan adalah 0 – 3 (sesuai TCPGJAK'97).

VI.3.2 Perencanaan Geometrik

Ukuran geometrik untuk jalan rencana sebagai berikut :

Lebar Lajur

Berdasarkan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, September, 1997, untuk jalan arteri, kelas 2, lebar lajur lalu lintas adalah 3,5 m.

Bahu Jalan

Bahu jalan (*shoulder*) adalah suatu struktur yang berdampingan dengan jalur lalu lintas untuk melindungi perkerasan, mengamankan kebebasan samping dan penyediaan ruang untuk tempat berhenti sementara dan parkir. Lebar bahu jalan untuk sebelah luar (kiri) menurut Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, September, 1997, minimum adalah 2,0 m.

Daerah Milik Jalan

Daerah Milik Jalan (Damija) adalah merupakan ruang sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar dan tinggi tertentu yang dikuasai oleh pembina jalan dengan suatu hak tertentu sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku. Damija ini diperuntukkan bagi Daerah Manfaat Jalan (Damaja) dan pelebaran jalan maupun penambahan jalur dikemudian hari serta kebutuhan ruangan untuk pengamanan jalan. Damija dibatasi oleh garis ROW (*right of way*) minimal 20 m diukur dari as jalan.

Jumlah Lajur

Penentuan lebar lajur didasarkan pada kebutuhan untuk mengatasi derajat kejenuhan yang terjadi. Dari hasil analisa, jumlah kendaraan yang melewati ruas jalan ini pada tahun 2018 adalah sebesar 3643,6066

smp/jam, dengan lebar jalan 6 meter didapat derajat kejenuhan (DS) yang melebihi 75 %, sehingga memerlukan penambahan lebar lajur.

Berikut ini perhitungan derajat kejenuhan untuk rencana pelebaran :

- Menggunakan 2 lajur 2 arah tanpa median (2/2 UD) dengan jalan diperlebar menjadi 8 m dan bahu jalan diperlebar menjadi 2,5 m :

$$C_0 = 3100 \text{ smp/jam (tabel 2.23)}$$

$$FC_w = 1,08 \text{ (Tabel 2.24)}$$

$$FC_{sp} = 1,00 \text{ (Tabel 2.25)}$$

$$FC_{sf} = 0,93 \text{ (Tabel 2.26)}$$

Maka :

$$C = C_0 \cdot FC_w \cdot FC_{sp} \cdot FC_{sf}$$

$$C = 3100 \cdot 1,08 \cdot 1,00 \cdot 0,93 = 3113,64 \text{ smp/jam}$$

$$DS = \frac{Q}{C} = \frac{3643,6066}{3113,64} = 1,1702 > 0,75.$$

(tidak memenuhi syarat)

Tabel 6.1a. Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) Untuk 2/2 UD Dengan Lebar Jalan 8 m Dan Lebar Bahu 2,5 m

Tahun	LHR (smp)	Arus (Q) (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	DS (Q/C)
2006	23113.8	2542.518	3113.64	0.8166
2007	23817.3610	2619.9097	3113.64	0.8414
2008	24542.3376	2699.6571	3113.64	0.8670
2009	25289.3818	2781.8320	3113.64	0.8934
2010	26059.1653	2866.5082	3113.64	0.9206
2011	26852.3802	2953.7618	3113.64	0.9486
2012	27669.7398	3043.6714	3113.64	0.9775
2013	28511.9791	3136.3177	3113.64	01.0073
2014	29379.8552	3231.7841	3113.64	1.0379
2015	30274.1486	3330.1563	3113.64	1.0695
2016	31195.6634	3431.5230	3113.64	1.1021
2017	32145.2282	3535.9751	3113.64	1.1356
2018	33213.6968	3643.6066	3113.64	1.1702

Sumber : Hasil Perhitungan

- Menggunakan 4 lajur 2 arah tanpa median (4/2 UD) dengan lebar jalan masing-masing lajur 3 m dan bahu jalan tetap 1,5 m :

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN RUAS JALAN SEMARANG – GODONG DENGAN STABILISASI TANAH MENGGUNAKAN BAHAN KIMIA ASAM FOSFAT

$$C_0 = 1700 \times 4 = 6800 \text{ smp/jam (tabel 2.23)}$$

$$FC_w = 0,91 \text{ (Tabel 2.24)}$$

$$FC_{sp} = 1,00 \text{ (Tabel 2.25)}$$

$$FC_{sf} = 0,88 \text{ (Tabel 2.26)}$$

Maka :

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf}$$

$$C = 6800 \times 0,91 \times 1,00 \times 0,88 = 5445,44 \text{ smp/jam}$$

$$DS = \frac{Q}{C} = \frac{3643,6066}{5445,44} = 0,66911 < 0,75.$$

(memenuhi syarat)

Tabel 6.1b. Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS) Untuk 4/2 UD Dengan Lebar Jalan 12 m Dan Lebar Bahu 1,5 m

Tahun	LHR (smp)	Arus (Q) (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	DS (Q/C)
2006	23113.8	2542.518	5445.44	0.4669
2007	23817.3610	2619.9097	5445.44	0.4811
2008	24542.3376	2699.6571	5445.44	0.4958
2009	25289.3818	2781.8320	5445.44	0.5108
2010	26059.1653	2866.5082	5445.44	0.5264
2011	26852.3802	2953.7618	5445.44	0.5424
2012	27669.7398	3043.6714	5445.44	0.5589
2013	28511.9791	3136.3177	5445.44	0.5759
2014	29379.8552	3231.7841	5445.44	0.5935
2015	30274.1486	3330.1563	5445.44	0.6115
2016	31195.6634	3431.5230	5445.44	0.6302
2017	32145.2282	3535.9751	5445.44	0.6493
2018	33213.6968	3643.6066	5445.44	0.6691

Sumber : Hasil Perhitungan

- Menggunakan 4 lajur 2 arah tanpa median (4/2 UD) dengan lebar jalan masing-masing lajur 3 m dengan lebar bahu jalan 1 m :

$$C_0 = 1700 \times 4 = 6800 \text{ smp/jam (Tabel 2.23)}$$

$$FC_w = 0,91 \text{ (Tabel 2.24)}$$

$$FC_{sp} = 1,00 \text{ (Tabel 2.25)}$$

$$FC_{sf} = 0,83 \text{ (Tabel 2.26)}$$

Maka :

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN RUAS JALAN SEMARANG – GODONG DENGAN STABILISASI TANAH MENGGUNAKAN BAHAN KIMIA ASAM FOSFAT

$$C = C_o \cdot FC_w \cdot FC_{sp} \cdot FC_{sf}$$

$$C = 6800 \cdot 0,91 \cdot 1,00 \cdot 0,83 = 5136,04 \text{ smp/jam}$$

$$DS = \frac{Q}{C} = \frac{3643,6066}{5136,04} = 0,7094 < 0,75$$

(memenuhi syarat)

Tabel 6.1c. Perhitungan derajat kejenuhan (DS) untuk 4/2 UD Dengan Lebar Jalan 12 m Dan Lebar Bahu Jalan 1 m

Tahun	LHR (smp)	Arus (QDH) (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	DS (Q/C)
2006	23113.8	2542.518	5136.04	0.4950
2007	23817.3610	2619.9097	5136.04	0.5101
2008	24542.3376	2699.6571	5136.04	0.5256
2009	25289.3818	2781.8320	5136.04	0.5416
2010	26059.1653	2866.5082	5136.04	0.5581
2011	26852.3802	2953.7618	5136.04	0.5751
2012	27669.7398	3043.6714	5136.04	0.5926
2013	28511.9791	3136.3177	5136.04	0.6106
2014	29379.8552	3231.7841	5136.04	0.6292
2015	30274.1486	3330.1563	5136.04	0.6484
2016	31195.6634	3431.5230	5136.04	0.6681
2017	32145.2282	3535.9751	5136.04	0.6885
2018	33213.6968	3643.6066	5136.04	0.7094

Sumber : Hasil Perhitungan

VI.3.2.1 Alinyemen Horisontal

Sesuai dengan hasil evaluasi pada BAB V, pada ruas jalan Semarang-Godong tidak terdapat tikungan atau belokan yang signifikan, maka penulis menyimpulkan bahwa tidak ada perbaikan ataupun perencanaan ulang alinyemen horizontal untuk ruas jalan Semarang-Godong.

VI.3.2.2 Alinyemen Vertikal

Dalam perencanaan ruas jalan Semarang-Godong, alinyemen vertikal yang akan direncanakan pada trase jalan ini dipengaruhi oleh berbagai pertimbangan, antara lain :

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN RUAS JALAN SEMARANG – GODONG DENGAN STABILISASI TANAH MENGGUNAKAN BAHAN KIMIA ASAM FOSFAT

- Kondisi tanah dasar
- Keadaan medan
- Fungsi jalan
- Kelandaian yang masih memungkinkan.

VI.3.2.2.1 Lengkung Vertikal Cembung

Contoh perhitungan lengkung vertikal cembung

Diambil lengkung vertikal PVI No. 30 dengan data sebagai berikut:

- Jenis Lengkung = Vertikal cembung
- Kecepatan rencana = 80 km/jam
- Stasioning PPV = 6 + 800 m
- Elevasi PPV = + 16,861 m
- Jarak Pandang Henti (JPH) = 120 m
- Jarak Pandang Menyiap (JPM) = 550 m
- g1 = + 2,020 %
- g2 = - 1,854 %

a. Perbedaan aljabar kelandaian (A)

$$\begin{aligned} A &= (2,020 - (-1,854)) \\ &= 3,874 \end{aligned}$$

b. Perhitungan L_v

- Berdasarkan syarat keamanan terhadap JPH

a) Untuk $S < L$

$$\begin{aligned} L_v &= \frac{A \times S^2}{399} \\ &= \frac{3,874 \times 120^2}{399} \\ &= 139,8135 \text{ m (memenuhi)} \end{aligned}$$

b) Untuk $S > L$

$$L_v = 2 \times S - \frac{399}{A}$$

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN RUAS JALAN SEMARANG – GODONG DENGAN STABILISASI TANAH MENGGUNAKAN BAHAN KIMIA ASAM FOSFAT

$$= 2 \times 120 - \frac{399}{3,874}$$

$$= -137,0057 \text{ m (memenuhi)}$$

➤ Berdasarkan syarat keamanan terhadap JPM

a) Untuk $S < L$

$$L_v = \frac{A \times S^2}{960}$$

$$= \frac{3,874 \times 550^2}{960}$$

$$= 1220,7135 \text{ m (memenuhi)}$$

b) Untuk $S > L$

$$L_v = 2 \times S - \frac{960}{A}$$

$$= 2 \times 550 - \frac{960}{3,874}$$

$$= 852,1941 \text{ m (memenuhi)}$$

➤ Berdasarkan syarat kenyamanan

$$L_v = \frac{A \times V_r^2}{360}$$

$$= \frac{3,874 \times 80^2}{360}$$

$$= 68,8711 \text{ m}$$

➤ Berdasarkan syarat drainase

$$L_v = 40 \times A$$

$$L_v = 40 \times 3,874$$

$$L_v = 154,96 \text{ m}$$

➤ Berdasarkan syarat kenyamanan mengemudi (3 detik perjalanan)

$$L_v = \frac{V_r \times 3}{3,6}$$

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN RUAS JALAN SEMARANG – GODONG DENGAN
STABILISASI TANAH MENGGUNAKAN BAHAN KIMIA ASAM FOSFAT

$$L_v = \frac{80 \times 3}{3,6}$$

$$L_v = 66,667 \text{ m}$$

Dari syarat-syarat L_v di atas, dipilih yang terpanjang dengan memperhatikan jarak antar titik PPV agar tidak terjadi *overlap*. Berdasarkan keadaan yang ada, dan memperhatikan panjang L_v sesudah titik PPV 30, maka diambil $L_v = 50$ meter.

c. Perhitungan E

$$\begin{aligned} E &= \frac{A \times L_v}{800} \\ &= \frac{3,874 \times 50}{800} \\ &= 0,242125 \text{ m} \end{aligned}$$

d. Perhitungan *stasioning* dan elevasi rencana sumbu jalan

$$\begin{aligned} \text{➤ PLV STA} &= \text{STA PPV} - \frac{1}{2} L_v \\ &= 6+800 - (\frac{1}{2} \cdot 50) \\ &= 6+775 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Elevasi} &= \text{Elevasi PPV} - g_1 \left(\frac{1}{2} L_v \right) \\ &= +16,861 - 0,02020 \left(\frac{1}{2} \cdot 50 \right) \\ &= +16,356 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{➤ PPV STA} = 6+800$$

$$\begin{aligned} \text{Elevasi} &= \text{Elevasi PPV} - E \\ &= +16,861 - 0,242125 \\ &= +16,618875 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ PTV STA} &= \text{STA PPV} + \frac{1}{2} L_v \\ &= 6+800 + (\frac{1}{2} \cdot 50) \\ &= 6+825 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Elevasi} &= \text{Elevasi PPV} + g_2 \left(\frac{1}{2} L_v \right) \\ &= +15,644 + (-0,01854 \left(\frac{1}{2} \cdot 50 \right)) \\ &= +16,398 \text{ m} \end{aligned}$$

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN RUAS JALAN SEMARANG – GODONG DENGAN
STABILISASI TANAH MENGGUNAKAN BAHAN KIMIA ASAM FOSFAT

VI.3.2.2.2 Lengkung Vertikal Cekung

Diambil lengkung vertikal PVI No. 31 dengan data sebagai berikut:

- Jenis Lengkung = Vertikal cekung
- Kecepatan rencana = 80 km/jam
- Stasioning PPV = 6 + 850 m
- Elevasi PPV = + 15,934 m
- Jarak pandang henti (JPH) = 120 m
- Jarak pandang menyiap (JPM) = 550 m
- g1 = - 1,854 %
- g2 = - 0,172 %

a. Perbedaan Aljabar Kelandaian (A)

$$\begin{aligned} A &= (-1,854 - (-0,172)) \% \\ &= 1,682 \% \end{aligned}$$

b. Perhitungan L_v

- Berdasarkan syarat keamanan terhadap JPH

a) Untuk $S < L$

$$\begin{aligned} L_v &= \frac{A \times S^2}{120 + (3,5 \times S)} \\ &= \frac{1,682 \times 120^2}{120 + (3,5 \times 120)} \\ &= 44,8533 \text{ m (tidak memenuhi)} \end{aligned}$$

b) Untuk $S > L$

$$\begin{aligned} L_v &= 2 \times S - \frac{120 + (3,5 \times S)}{A} \\ &= 2 \times 120 - \frac{120 + (3,5 \times 120)}{1,682} \\ &= - 81,0464 \text{ m (memenuhi)} \end{aligned}$$

- Berdasarkan syarat kenyamanan

$$L_v = \frac{A \times Vr^2}{390}$$

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN RUAS JALAN SEMARANG – GODONG DENGAN
STABILISASI TANAH MENGGUNAKAN BAHAN KIMIA ASAM FOSFAT

$$= \frac{1,682 \times 80^2}{390}$$

$$= 27,6020 \text{ m}$$

- Berdasarkan syarat drainase

$$L_v = 40 \times A$$

$$L_v = 40 \times 1,682$$

$$L_v = 67,28 \text{ m}$$

- Berdasarkan syarat kenyamanan mengemudi (3 detik perjalanan)

$$L_v = \frac{Vr \times 3}{3,6}$$

$$L_v = \frac{80 \times 3}{3,6}$$

$$L_v = 66,667 \text{ m}$$

Dari syarat-syarat L_v di atas, dipilih yang terpanjang dengan memperhatikan jarak antar titik PPV agar tidak terjadi *overlap*. Berdasarkan keadaan yang ada, dan memperhatikan panjang L_v sesudah titik PPV 31, maka diambil $L_v = 50$ meter.

- c. Perhitungan E

$$E = \frac{A \times L_v}{800}$$

$$= \frac{1,682 \times 50}{800}$$

$$= 0,105125 \text{ m}$$

- d. Perhitungan *stasioning* dan elevasi rencana sumbu jalan

- PLV STA = STA PPV - $\frac{1}{2} L_v$

$$= 6+850 - (\frac{1}{2} \cdot 50)$$

$$= 6+825$$

$$\text{Elevasi} = \text{Elevasi PPV} - g1 \cdot (\frac{1}{2} L_v)$$

$$= +15,934 - (-0,01854 \cdot (\frac{1}{2} \cdot 50))$$

$$= +16,398 \text{ m}$$

- PPV STA = 6+850

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN RUAS JALAN SEMARANG – GODONG DENGAN STABILISASI TANAH MENGGUNAKAN BAHAN KIMIA ASAM FOSFAT

$$\begin{aligned} \text{Elevasi} &= \text{Elevasi PPV} + E \\ &= + 15,934 + 0,105125 \\ &= + 16,039 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ PTV STA} &= \text{STA PPV} + \frac{1}{2} L_v \\ &= 6+850 + (\frac{1}{2} \cdot 70) \\ &= 6+875 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Elevasi} &= \text{Elevasi PPV} + g^2 (\frac{1}{2} L_v) \\ &= + 15,934 + (-0,0172 \cdot (\frac{1}{2} \cdot 50)) \\ &= + 15,891 \text{ m} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan alinyemen vertikal selengkapnya dapat dilihat dalam tabel (*Lihat lampiran*). Dari hasil perhitungan alinyemen vertikal didapat nilai E yang relatif kecil, maka dibuat lengkung vertikal hanya pada titik-titik yang memiliki nilai E yang relatif besar yaitu pada titik PPV 29, titik PPV 30 dan titik PPV 31.

VI.4 Perencanaan Konstruksi Perkerasan

Perencanaan ruas jalan Semarang-Godong ini menggunakan jenis struktur perkerasan lentur (*flexible pavement*). Perkerasan lentur adalah perkerasan yang umumnya menggunakan bahan campuran aspal dengan agregat yang mempunyai ukuran butir tertentu sehingga memiliki kepadatan dan kekuatan tertentu.

Perencanaan perkerasan ini menggunakan metode Metode Analisa Komponen, SKBI-2.3.26.1987, Departemen Pekerjaan Umum yang berdasarkan pada AASHTO 1972.

Metode Analisa Komponen, SKBI-2.3.26.1987, Departemen Pekerjaan Umum yang berdasarkan pada AASHTO 1972.

Data yang diperlukan dalam perencanaan ini adalah data lalu lintas, data CBR tanah dasar dan data curah hujan yang digunakan untuk menentukan nilai faktor regional.

Prosedur perhitungan struktur perkerasan lentur adalah sebagai berikut :

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN RUAS JALAN SEMARANG – GODONG DENGAN STABILISASI TANAH MENGGUNAKAN BAHAN KIMIA ASAM FOSFAT

1. Perhitungan data lalu lintas

Berdasarkan Tabel 4.4 diketahui data LHR tahun 2006. Golongan kendaraan yang sertakan dalam perhitungan yaitu kendaraan golongan 2, 3, 4, 5, 6 dan 7. Sedangkan sepeda motor (golongan 1) dan kendaraan tidak bermotor (golongan 8) diasumsikan tidak memberikan beban terhadap struktur perkerasan, sehingga tidak disertakan dalam perhitungan.

Nilai angka pertumbuhan dapat diketahui dari Tabel 4.6, yaitu sebesar 3.0439 %. Dengan masa perencanaan ditambah pelaksanaan selama 2 tahun, dan umur rencana selama 10 tahun, maka data LHR tahun 2008 dan tahun 2018 dapat dilihat pada Tabel 6.2 di bawah.

Tabel 6.2. Data LHR Pada Awal dan Akhir Umur Rencana

No.	Jenis Kendaraan	LHR 2006	LHR 2008	LHR 2018
		Kend/Hari	Kend/Hari	Kend/Hari
1	(Gol 2)	2574	2733.0849	3688.7225
2	(Gol 3)	2474	2626.9044	3545.4155
3	(Gol 4)	1177	1249.7439	1686.7236
4	(Gol 5)	1957	2077.9515	2804.5183
5	(Gol 6)	5961	6329.4168	8542.5312
6	(Gol 7)	1105	1173.2940	1583.5425
Total		15248	16190.3955	21851.4566

Sumber : Hasil Perhitungan

2. Angka ekivalen (E) beban sumbu kendaraan

Angka ekivalen dari beban sumbu tiap-tiap golongan kendaraan ditentukan menurut rumus :

- Angka ekivalen sumbu tunggal

$$= \left[\frac{\text{beban satu sumbu tunggal dalam kg}}{8160} \right]^4$$

- Angka ekivalen sumbu ganda

$$= 0,086 \times \left[\frac{\text{beban satu sumbu tunggal dalam kg}}{8160} \right]^4$$

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN RUAS JALAN SEMARANG – GODONG DENGAN STABILISASI TANAH MENGGUNAKAN BAHAN KIMIA ASAM FOSFAT

- Angka ekivalen sumbu *triple*

$$= 0,051 \times \left[\frac{\text{beban satu sumbu tunggal dalam kg}}{8160} \right]^4$$

Angka ekivalen (E) beban sumbu kendaraan juga bisa didapatkan

Tabel 6.3 berikut:

Tabel 6.3. Angka Ekivalen (Ej) Beban Sumbu Kendaraan

Beban Sumbu		Angka Ekivalen	
Kg	Lb	Sumbu Tunggal	Sumbu Ganda
1000	2205	0,0002	-
2000	4409	0,0036	0,0003
3000	6614	0,0183	0,0016
4000	8818	0,0577	0,0050
5000	11023	0,1410	0,0121
6000	13228	0,2923	0,0251
7000	15432	0,5415	0,0466
8000	17637	0,9238	0,0794
8160	18000	1,0000	0,0860
9000	19841	1,4798	0,1273
10000	22046	2,2555	0,1940
11000	24251	3,3022	0,2840
12000	26455	4,6770	0,4022
13000	28660	6,4419	0,5540
14000	30864	8,6647	0,7452
15000	33069	11,4184	0,9820
16000	35276	14,7815	1,2712

Sumber : Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen, SKBI-2.3.26.1987, Departemen Pekerjaan Umum.

Maka angka ekivalen dari golongan kendaraan di atas adalah sebagai berikut :

$$\text{Car (Gol 2)} = 2 \text{ ton (1 + 1)} = 0,0002 + 0,0002 = 0,0004$$

$$\text{Util 1 (Gol 3)} = 2 \text{ ton (1 + 1)} = 0,0002 + 0,0002 = 0,0004$$

$$\text{Util 2 (Gol 4)} = 6 \text{ ton (2 + 4)} = 0,0036 + 0,0577 = 0,0613$$

$$\text{Bus (Gol 5)} = 9 \text{ ton (3 + 6)} = 0,0183 + 0,2923 = 0,3106$$

$$\text{Truk 2 as (Gol 6)} = 12 \text{ ton (4 + 8)} = 0,0577 + 0,9238 = 0,9815$$

$$\text{Truk 3 as (Gol 7)} = 26 \text{ ton (6 + 18)} = 0,2923 + 2,0362 = 2,3285$$

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN RUAS JALAN SEMARANG – GODONG DENGAN STABILISASI TANAH MENGGUNAKAN BAHAN KIMIA ASAM FOSFAT

3. Perhitungan Lintas Ekvivalen Permulaan (LEP)

Nilai LEP tiap kendaraan ditentukan berdasarkan rumus berikut :

$$LEP = \sum (LHR_{2006} \times C_j \times E_j)$$

dimana : C_j = koefisien distribusi kendaraan, yang besarnya untuk tipe jalan 2 lajur 2 arah adalah 0,50 (kendaraan ringan = golongan 2, 3 dan 4), dan 0,50 (kendaraan berat = golongan 5, 6 dan 7). Maka, nilai LEP tiap golongan kendaraan dapat dihitung seperti pada Tabel 6.4 berikut ini.

Tabel 6.4. Nilai Lintas Ekvivalen Permulaan (LEP)

Golongan		LHR 2008	C_j	E_j	LEP
Kendaraan		kend/hari			
2	Car	2733.0849	0.5	0.0004	0.5466
3	Util 1	2626.9044	0.5	0.0004	0.5254
4	Util 2	1249.7439	0.5	0.0613	38.3046
5	Bus	2077.9515	0.5	0.3106	322.7059
6	Truk 2 As	6329.4168	0.5	0.9815	3106.1613
7	Truk 3 As	1173.2940	0.5	2.3285	1366.0075
				Total	4834.2513

Sumber : Hasil Perhitungan

4. Perhitungan Lintas Ekvivalen Akhir (LEA)

Nilai LEA tiap kendaraan ditentukan berdasarkan rumus berikut :

$$LEA = \sum (LHR_{2026} \times C_j \times E_j)$$

Maka, nilai LEA tiap golongan kendaraan dapat dihitung seperti pada Tabel 6.5 berikut ini.

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN RUAS JALAN SEMARANG – GODONG DENGAN STABILISASI TANAH MENGGUNAKAN BAHAN KIMIA ASAM FOSFAT

Tabel 6.5. Nilai Lintas Ekuivalen Akhir (LEA)

Golongan		LHR 2018	C _J	E _J	LEA
Kendaraan		kend/hari			
2	Car	3688.7225	0.5	0.0004	0.7377
3	Util 1	3545.4155	0.5	0.0004	0.7091
4	Util 2	1686.7236	0.5	0.0613	51.6981
5	Bus	2804.5183	0.5	0.3106	435.5417
6	Truk 2 As	8542.5312	0.5	0.9815	4192.2472
7	Truk 3 As	1583.5425	0.5	2.3285	1843.6393
				Total	6524.5731

Sumber : Hasil Perhitungan

5. Perhitungan Lintas Ekuivalen Tengah (LET)

Nilai LET ditentukan berdasarkan rumus berikut :

$$\begin{aligned}
 LET &= 0,5 \times (LEP + LEA) \\
 &= 0,5 \times (4834.2513 + 6524.5731) \\
 &= 5679.4122
 \end{aligned}$$

6. Perhitungan Lintas Ekuivalen Rencana (LER) dan Wt

Nilai LER ditentukan berdasarkan rumus berikut :

$$\begin{aligned}
 LER &= LET \times (UR/10) \\
 &= 5679.4122 \times (10/10) \\
 &= 5679.4122
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Wt &= LER \times 365 \times 10 \\
 &= 5679.4122 \times 365 \times 10 = 20729854.53
 \end{aligned}$$

7. Menentukan Faktor Regional (FR)

Berdasarkan Tabel 2.40 nilai faktor regional bergantung kepada jumlah persentase kendaraan berat, nilai klasifikasi medan, dan jumlah curah hujan per tahun.

- $$\% \text{ kendaraan berat} = \frac{\sum \text{kendaraan (gol 5 + gol 6 + gol 7)}}{\sum \text{kendaraan total}}$$

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN RUAS JALAN SEMARANG – GODONG DENGAN STABILISASI TANAH MENGGUNAKAN BAHAN KIMIA ASAM FOSFAT

$$\begin{aligned}
 &= \frac{9023}{15248} \\
 &= 0,5917 > \mathbf{30\%}
 \end{aligned}$$

- Kelandaian melintang rata-rata, berdasarkan Tabel 6.4 adalah < 6 %.
- Maka trase ini termasuk ke dalam tipe kelandaian I
- Jumlah curah hujan per tahun Kabupaten Grobogan Kecamatan Godong, berdasarkan data yang didapatkan dari Stasiun Klimatologi Klas I, Semarang adalah > 900 mm/tahun.
- Maka dapat disimpulkan nilai faktor regional adalah 2.

8. Menentukan Indeks Permukaan

Indeks permukaan terdiri dari :

- IPO, merupakan indeks permukaan pada awal umur rencana. Jalan arteri ini didesain menggunakan jenis lapis permukaan laston dengan roughness ≤ 1000 . Maka, berdasarkan Tabel 2.42 didapatkan nilai IPO = 4.
- IPT, merupakan indeks permukaan pada akhir umur rencana. Untuk jalan arteri dengan besar LER > 1000, berdasarkan Tabel 2.41 didapatkan nilai IPT = 2,5.

9. Menentukan nilai Daya Dukung Tanah (DDT)

Nilai DDT ditentukan berdasarkan nilai CBR tanah dasar, dengan menggunakan grafik korelasi antara nilai CBR dan DDT, atau bisa dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned}
 \text{DDT} &= 4,3 \cdot \text{Log}(CBR) + 1,7. \text{ Maka, didapatkan nilai } \mathbf{DDT} : \\
 &= 4,3 \cdot \text{Log } 1,60 + 1,7 \\
 &= 2,5777
 \end{aligned}$$

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN RUAS JALAN SEMARANG – GODONG DENGAN STABILISASI TANAH MENGGUNAKAN BAHAN KIMIA ASAM FOSFAT

10. Menentukan Indeks Tebal Permukaan (ITP)

Nilai ITP, selain dari nomogram bisa juga didapat berdasarkan rumus dari AASTHO '72.

LogWt

$$= 9,36 \cdot \text{Log} \left(\frac{ITP}{2,54} + 1 \right) - 0,20 + \frac{\text{Log} \left(\frac{IPo - IPt}{4,2 - 1,5} \right)}{0,4 + \frac{1094}{\left(\frac{ITP}{2,54} + 1 \right)^{5,19}}} + \text{Log} \frac{1}{FR} + 0,372 \cdot (DDT - 3)$$

$$\text{Log Wt} = \text{Log } 20729854.53 = 7.3165$$

$$IPo = 4$$

$$IPt = 2,5$$

$$FR = 2$$

$$DDT = 2,5777$$

Maka, dengan mensubtitusikan nilai-nilai di atas, didapatkan nilai ITP yaitu 12.8255

11. Menentukan tebal dan jenis lapisan perkerasan

Tebal perkerasan dari tiap-tiap lapisan dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$ITP = a_1 \cdot D_1 + a_2 \cdot D_2 + a_3 \cdot D_3$$

dimana :

$a_1, a_2,$ dan a_3 = kekuatan relatif untuk tiap lapis perkerasan (Tabel 2.43)

$D_1, D_2,$ dan D_3 = tebal tiap-tiap lapisan perkerasan, dengan memperhatikan nilai tebal minimum tiap lapisan pada Tabel 2.44 dan Tabel 2.45.

Dalam mendesain lapisan perkerasan lentur, pada umumnya lapisan permukaan dan lapisan pondasi ditentukan terlebih dahulu, yakni diambil tebal minimum. Hal ini karena harga dari kedua

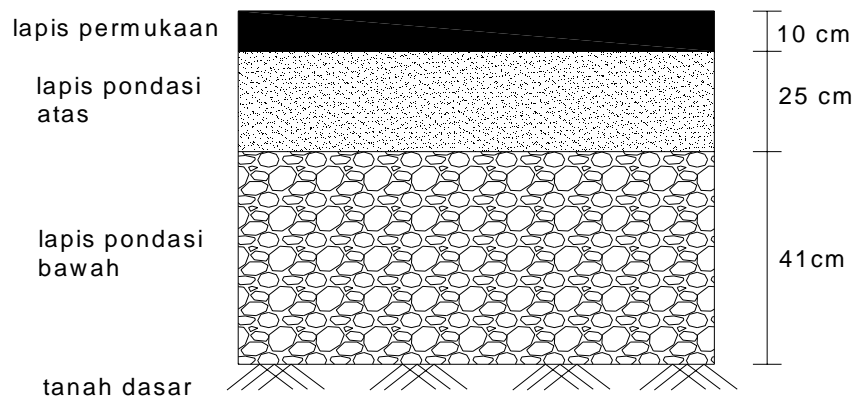
TUGAS AKHIR

PERENCANAAN RUAS JALAN SEMARANG – GODONG DENGAN STABILISASI TANAH MENGGUNAKAN BAHAN KIMIA ASAM FOSFAT

lapisan tersebut yang relatif lebih mahal daripada lapisan pondasi bawah. Maka ditentukan spesifikasi tiap lapisan sebagai berikut:

- a. Lapisan permukaan
 - Jenis = Laston MS 744
 - $a_1 = 0,40$
 - Tebal minimum 10 cm, maka $D_1 = 10$ cm
- b. Lapisan pondasi
 - Jenis = Batu pecah (kelas A), CBR 100 %
 - $a_2 = 0,14$
 - Tebal minimum 25 cm untuk nilai ITP $\geq 12,25$; dan 20 cm untuk ITP antara 10 – 12,14. Maka $D_2 = 25$ cm atau 20 cm
- c. Lapisan pondasi bawah
 - Jenis = Sirtu / pitrun (kelas A), CBR 70 %
 - $a_3 = 0,13$
 - Maka, tebal lapisan pondasi bawah ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{ITP} &= a_1.D_1 + a_2.D_2 + a_3.D_3 \\ 12.8255 &= (0,4 \times 10) + (0,14 \times 25) + (0,13 \times D_3) \\ D_3 &= 40.9654 \approx 41 \text{ cm} \end{aligned}$$



Gambar 6.1. Tebal Lapis Perkerasan

VI.5 Perencanaan Saluran Drainase

Saluran drainase yang direncanakan adalah untuk mempertahankan kekuatan dan stabilitas badan jalan dari pengaruh buruk air . Saluran drainase ini direncanakan mengalir di samping-samping jalan dan berakhir pada sungai.

VI.5.1 Intensitas Curah Hujan Maksimum

Dari hasil perhitungan intensitas curah hujan maksimum pada daerah sekitar ruas jalan Semarang - Godong pada bab IV, diperoleh intensitas curah hujan maksimum sebesar 158 mm/jam.

VI.5.2 Luas Daerah Tangkapan Air (DTA)

Contoh perhitungan luas daerah tangkapan air dengan mengambil panjang segmen 500 meter :

$$\text{Luas Daerah tangkapan air (A)} = A_1 + A_2 + A_3$$

$$A_1 = \text{Luas daerah tangkapan pada badan jalan}$$

$$= \frac{1}{2} \text{ Lebar badan jalan} * 500$$

$$= 6 * 500$$

$$= 3000 \text{ meter}^2$$

$$A_2 = \text{Luas daerah tangkapan pada bahu jalan}$$

$$= \text{Lebar bahu jalan} * 500$$

$$= 1 * 500$$

$$= 500 \text{ meter}^2$$

$$A_3 = \text{Luas daerah tangkapan pada kebebasan samping}$$

$$= \text{Lebar kebebasan samping} * 500$$

$$= 100 * 500$$

$$= 50000 \text{ meter}^2$$

$$A = A_1 + A_2 + A_3$$

$$= (3000 + 500 + 50000) \text{ m}^2$$

$$= 53500 \text{ m}^2$$

$$= 0,0535 \text{ km}^2$$

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN RUAS JALAN SEMARANG – GODONG DENGAN STABILISASI TANAH MENGGUNAKAN BAHAN KIMIA ASAM FOSFAT

VI.5.3 Koefisien Pengaliran (C)

Harga koefisien pengaliran (C) dihitung berdasarkan kondisi permukaan yang berbeda-beda.

$$C = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2 + C_3 \cdot A_3}{A_1 + A_2 + A_3}$$

$$C_1 = 0,7 \text{ untuk jalan aspal (0,70-0,95)}$$

$$C_2 = 0,15 \text{ untuk bahu jalan tanah berbutir kasar (0,10-0,30)}$$

$$C_3 = 0,70 \text{ untuk kawasan pemukiman dengan sedikit tanah terbuka (0,65-0,80)}$$

$$C = \frac{0,7 * 3000 + 0,15 * 500 + 0,7 * 50000}{3000 + 500 + 50000}$$

$$C = 0,6948598 \approx 0,6949$$

VI.5.4 Perhitungan Dimensi Saluran Drainase

A. Perhitungan Debit Saluran

Untuk perhitungan debit saluran digunakan rumus :

$$Q = \frac{1}{3,6} \cdot C \cdot I \cdot A$$

$$Q = \frac{1}{3,6} * 0,6949 * 158 * 0,0535$$

$$Q = 1,6317 \text{ m}^3/\text{det}$$

B. Pendimensian Saluran Drainase

➤ Luas penampang basah :

$$\begin{aligned} (Fd) &= \frac{Q}{V} \\ &= \frac{1,6317}{1,5} \\ &= 1,0878 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN RUAS JALAN SEMARANG – GODONG DENGAN STABILISASI TANAH MENGGUNAKAN BAHAN KIMIA ASAM FOSFAT

Penampang saluran trapesium

Syarat :

$$\frac{b + 2nd}{d} = d\sqrt{n^2 + 1}$$

dengan kemiringan talud diambil 1 : 1,5

$n = 0,025$ (0,015-0,030 untuk jenis saluran pasangan batu belah)

$$\frac{b + 2(0,667)d}{2} = d\sqrt{0,025^2 + 1}$$

$$\frac{b + 0,05d}{2} = 1,0003d$$

$$b + 0,05d = 2,0006 d$$

$$b = 1,9506 d$$

$$F = \frac{(2b + 2nd)}{2} \times d$$

$$F = \frac{2 \times 1,9506d + 2 \times 0,025 \times d}{2} \times d$$

$$F = \frac{3,9012d + 0,05d}{2} \times d$$

$$F = 1,9756 \cdot d^2$$

$$F_c = 1,9756 \cdot d^2$$

$$F_d = 1,0878 \text{ m}^2$$

$$F_c = F_d$$

$$1,9756 d^2 = 1,0878 \text{ m}^2$$

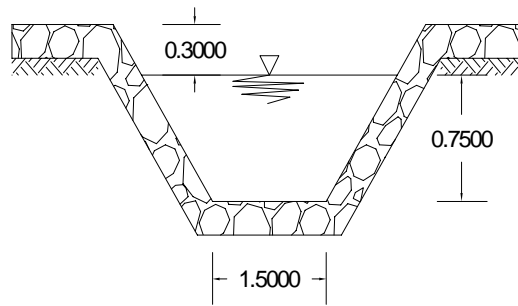
$$d = 0,7420 \text{ m} \approx 0,75 \text{ meters}$$

$$b = 1,4474 \text{ m} \approx 1,50 \text{ meter}$$

w (tinggi jagaan) diambil 30 cm.

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN RUAS JALAN SEMARANG – GODONG DENGAN
STABILISASI TANAH MENGGUNAKAN BAHAN KIMIA ASAM FOSFAT



Gambar 6.2. Penampang Saluran Drainase

➤ Menghitung kemiringan saluran (i)

$$V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

Saluran terbuat dari pasangan batu : $V = 1,5$ m/detik ; $n = 0,025$

$$P = b + 2d \cdot \sqrt{n^2 + 1}$$

$$= 1,5 + 2 \cdot 0,75 \cdot \sqrt{0,025^2 + 1} = 3,0005 \text{ meter}$$

$$R = F_d / P = 1,0878 / 3,0005 = 0,3625 \text{ meter}$$

$$\text{Maka, } i = \left(\frac{V \cdot n}{R^{2/3}} \right)^2 = \left(\frac{1,5 \cdot 0,025}{0,3625^{2/3}} \right)^2 = 0,005441 = 0,5441 \%$$

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN RUAS JALAN SEMARANG – GODONG DENGAN
STABILISASI TANAH MENGGUNAKAN BAHAN KIMIA ASAM FOSFAT

VI.5.5 Perencanaan Gorong-Gorong

Saluran gorong-gorong merupakan saluran yang berfungsi meneruskan aliran air yang berasal dari saluran drainase di samping badan jalan menuju sungai yang terdekat.

Pada pelaksanaan konstruksi agar dibuat sebelum konstruksi jalan di atasnya dikerjakan hal ini untuk menghindari terjadinya pembongkaran jalan yang sudah ada, yang akan mengakibatkan kemacetan lalu lintas.

VI.5.2.1 Perhitungan dimensi gorong-gorong

Perhitungan dimensi gorong-gorong yang berhubungan dengan saluran yang memiliki luas penampang basah (F_d) = 1,0878 m²

Syarat : $d = 0,8 D$; dengan $D_{\min} = 80$ cm

$F = 1/8 (\theta - \sin \theta) D^2$; dengan $\theta = 4,5$ rad

$$= 1/8 (4,5 - \sin 4,5) \cdot D^2$$

$$= 0,685 D^2$$

$$F_C = 0,685 D^2$$

$$F_d = 1,0878 \text{ m}^2$$

$$F_C = F_d$$

$$0,685 D^2 = 1,0878$$

$$D = 1,2602 \text{ m} \approx 1,3 \text{ meter}$$

$$d = 1,008 \text{ m} \approx 1 \text{ meter}$$

VI.5.2.2 Menghitung kemiringan gorong-gorong

$$P = 2 \cdot r \cdot \theta = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1,3 \cdot 4,5 = 5,85 \text{ meter}$$

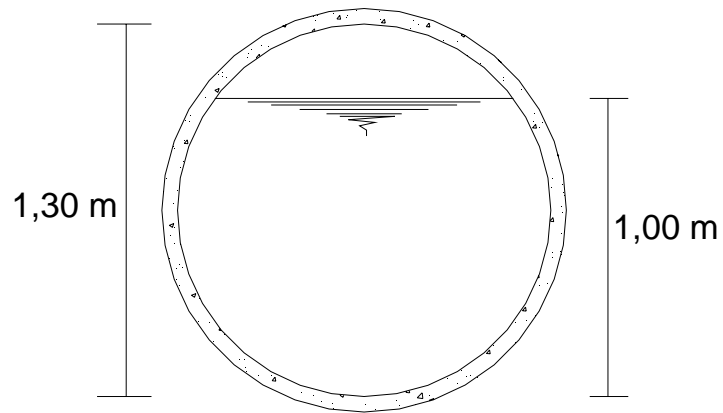
$$R = F_d / P = 1,0878 / 5,85 = 0,1859 \text{ meter}$$

Maka, $i = \left(\frac{V \cdot n}{R^{2/3}} \right)^2$; dengan $V = 1,5$ m/dt dan $n = 0,013$ (saluran dari

beton) = $\left(\frac{1,5 \cdot 0,013}{0,1859^{2/3}} \right)^2 = 0,003583 = 0,3583 \approx 0,4 \%$

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN RUAS JALAN SEMARANG – GODONG DENGAN
STABILISASI TANAH MENGGUNAKAN BAHAN KIMIA ASAM FOSFAT



Gambar 6.3. Penampang gorong-gorong

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN RUAS JALAN SEMARANG – GODONG DENGAN
STABILISASI TANAH MENGGUNAKAN BAHAN KIMIA ASAM FOSFAT