

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK
MANAJEMEN KONSTRUKSI
(STUDI KASUS : PEMBANGUNAN GEDUNG BAPPEDA
TEMANGGUNG)**

Laporan Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

GREGORIUS KAREL SNIDER SAGALA

NPM. 170217080



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
OKTOBER 2021**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

**PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK
MANAJEMEN KONSTRUKSI
(STUDI KASUS : PEMBANGUNAN GEDUNG BAPPEDA
TEMANGGUNG)**

Benar-benar merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan plagiasi dari karya orang lain. Seluruh ide, data hasil perancangan, serta kutipan, baik secara langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan dan dicantumkan secara tertulis dalam Laporan Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 12 Oktober 2021



(Gregorius Karel Snider Sagala)

ABSTRAK

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS : PEMBANGUNAN GEDUNG BAPPEDA TEMANGGUNG). Gregorius Karel Snider Sagala, NPM : 17.02.17080, Tahun 2021, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Tugas akhir adalah syarat bagi mahasiswa untuk menyelesaikan studi S-1. Didalam laporan tugas akhir ini memuat ringkasan materi dari 4 mata kuliah perencanaan yang terdapat di Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Keempat mata kuliah tersebut adalah Praktik Perancangan Bangunan Gedung, Praktik Perancangan Bangunan Air, Praktik Perancangan Jalan, dan Praktik Perancangan Manajemen Waktu dan Biaya.

Pada Praktik Perancangan Bangunan Gedung merancang sebuah gedung bertingkat yang akan digunakan sebagai kantor dengan luas tanah sebesar 374 m^2 di Kota Palu. Perencanaan dimulai dari perancangan rangka atap sampai dengan perancangan pondasi. Rangka atap direncanakan dapat memikul beban sebesar $1,76 \text{ kN/m}$ (DL) dan 1 kN (LL). Didapatkan profil rangka 2L 60x60x6 mm dan 2L 50x50x5 mm dengan kekuatan sambungan las sebesar 351 MPa sepanjang 6 cm. Setelah itu dilakukan perencanaan plat lantai dan atap dengan beban $5,776 \text{ kN/m}^2$ pada atap dan beban $10,732 \text{ kN/m}^2$ pada plat lantai. Didapatkan tebal plat sebesar 120 mm. Dengan bantuan *software* Etabs didapatkan hasil gaya dalam pada kolom dan balok yang nantinya akan digunakan untuk perencanaan dimensi dan penulangan kolom serta balok. Untuk perhitungan pondasi menggunakan gaya dalam yang didapatkan dari Etabs dan pondasi yang digunakan adalah pondasi telapak.

Pada Praktik Perancangan Bangunan Air merencanakan ulang Bendung Kamijoro dengan menentukan luasan DAS dan sub DAS dari Sungai Progo, menghitung curah hujan serta menentukan curah hujan maksimum tiap stasiun hujan pada masing-masing tahun, dan menghitung debit air yang masuk ke area Bendung Kamijoro. Metode yang digunakan untuk menghitung luasan DAS adalah Metode *Poligon Thiessen*. Lalu menggunakan metode Log Pearson III untuk mengetahui curah hujan maksimum pada periode ulang tahunan. Untuk mengetahui jumlah debit maksimum digunakan metode debit *Melchior* dan didapatkan hasil untuk debit rancangan Q_{100} sebesar $270,3174 \text{ m}^3/\text{detik}$. Setelah semua data curah hujan didapatkan, maka dilakukan perancangan pada struktur bangunan yaitu mercu bendung, kolam olak, saluran induk, dan pintu pembilas. Dilakukan analisis stabilitas pada struktur bangunan guna untuk mengetahui keamanan bangunan.

Pada Praktik Perancangan Jalan merencanakan geometrik jalan dengan kelas jalan I. Kecepatan rata-rata kendaraan 80 km/jam dengan titik koordinat sebagai titik awal jalan dan titik koordinat B sebagai akhir dari jalan. Jalan direncanakan memiliki 2 tikungan jalan dengan panjang tikungan pertama sepanjang 311,938 m dan panjang tikungan kedua sepanjang 236,8535 m. Pada perhitungan galian dan timbunan digunakan untuk memperhitungkan banyaknya volume tanah yang digali dan ditimbun. Didapatkan hasil volume galian sebesar 10730 m^3 sedangkan untuk hasil volume timbunan sebesar $80,81 \text{ m}^3$. Perbandingan volume tanah hasil galian dan timbunan sangat besar dikarenakan kontur pada tanah pegunungan yang membuat volume tanah harus digali lebih banyak.

Pada Praktik Perancangan Manajemen Waktu dan Biaya merencanakan manajemen biaya dan waktu pada proyek pembangunan gedung Bappeda Temanggung. Perhitungan biaya menggunakan Harga Satuan Pekerja dan Material Kabupaten Temanggung pada Tahun 2020. Setelah itu dilakukan perhitungan harga satuan

pekerjaan (AHSP). Didapatkan hasil Rencana Anggaran Biaya sebesar Rp. 8.440.473.262,66 dengan harga per m² sebesar Rp. 4.434.558,86 berdasarkan metode perhitungan SNI. Serta hasil perhitungan total durasi pekerjaan menggunakan *software* Microsoft Project didapatkan 250 hari kerja dengan biaya total sebesar Rp. 7.824.519.613,25. Terdapat perbedaan pada total besarnya biaya pembangunan sebesar Rp. 615.953.649,41. Perbedaan total biaya pembangunan dikarenakan perbedaan metode yang digunakan. Pada metode yang berdasarkan SNI menggunakan koefisien yang sudah ditentukan untuk menghitung besarnya pekerja sedangkan metode pada Microsoft Project menggunakan banyaknya pekerja yang sesuai kebutuhan di lapangan. Pada saat penjadwalan pekerjaan didapatkan jalur kritis pada beberapa item pekerjaan. Jalur kritis dapat dilihat pada *network diagram* dan dapat dipakai sebagai acuan agar pelaksanaan pekerjaan tidak terlambat dari jadwal yang seharusnya. Hasil kerja berupa RAB, *Network Diagram*, dan Kurva S yang dapat dijadikan acuan untuk pembangunan.

Kata Kunci : gedung bertingkat, perencanaan, pondasi telapak, DAS, debit maksimum, bendung, geometrik jalan, tikungan, RAB, Kurva S, Microsoft Project.

ABSTRACT

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS : PEMBANGUNAN GEDUNG BAPPEDA TEMANGGUNG). Gregorius Karel Snider Sagala, NPM : 17.02.17080, Year 2021, Civil Engineering Bachelor Program, Faculty of Engineering, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

The final project is a requirement for students to complete their undergraduate studies. This final report contains a summary of material from 4 planning courses at Atma Jaya University Yogyakarta. The four courses are Building Design Practices, Water Structure Design Practices, Road Design Practices, and Time and Cost Management Design Practices.

In the Practice of Building Design designing a multi-story building that will be used as an office with a land area of 374 m² in Palu City. Planning starts from the design of the roof frame to the design of the foundation. The roof frame is planned to be able to carry a load of 1.76 kN/m (DL) and 1 kN (LL). The roof frame profile is 2L 60x60x6 mm dan 2L 50x50x5 mm with a welded connection strength of 351 MPa along 6 cm. After that, the floor and roof slabs were designed with a load of 5.776 kN/m² on the roof and a load of 10,732 kN/m² on the floor slab. Obtained plate thickness of 120 mm. With the help of Etabs software, the results of internal forces on columns and beams will be obtained which will later be used for planning dimensions and reinforcement of columns and beams. For the calculation of the foundation using the internal force obtained from Etabs and the foundation used is the footplate foundation.

In the Water Building Design Practice, the Kamijoro Weir is re-planned by determining the area of the watershed and sub-watershed of the Progo River, calculating the rainfall and determining the maximum rainfall for each rain station in each year, and calculating the water discharge that enters the Kamijoro Weir area. The method used to calculate the watershed area is the Thiessen Polygon Method. Then use the Log Pearson III method to determine the maximum rainfall in the annual return period. To find out the maximum amount of discharge, the Melchior discharge method is used and the results for the Q100 design discharge are 270.3174 m³/second. After all the rainfall data is obtained, the design of the building structure is carried out, namely the weir lighthouse, stilling pond, main channel, and flushing door. Stability analysis was carried out on the structure of the building in order to determine the safety of the building.

In the Road Design Practice, the geometric planning of the road using road class I. The average speed of the vehicle is 80km/hour with the coordinates as the starting point of the road and the coordinates of B as the end of the road. The road is planned to have 2 turning roads with the first turn length of 311,938 m and the second turn length of 236.8535 m. In the excavation and embankment calculations, it is used to calculate the volume of soil excavated and stockpiled. The results were obtained from the excavation volume of 10730 m³ while the volume of the embankment of 80.81 m³. The ratio of the volume of the excavated and embankment soil is very large due to the contours of the mountainous soil which makes the volume of the soil to be excavated more.

In the Practice of Time and Cost Management Design planning cost and time management in the construction project of the Temanggung Bappeda building. The cost calculation uses the Temanggung Regency Labor and Material Unit Prices in 2020. After that, the work unit price calculation is carried out. Obtained the results of the Budget Plan are Rp. 8,440,473,262.66 with a price per m² are Rp. 4,434,558,86. Calculation of the total duration of work using Microsoft Project software and the

results obtained are 250 working days. At the time of job scheduling, a critical path is obtained for several work items. The critical path can be seen in the network diagram and can be used as a reference so that the execution of work is not delayed from the schedule it should be. The work results are in the form of RAB, Network Diagram, and S Curve which can be used as a reference for development.

Keyword : high rise building, planning, foot plate foundation, watershed, maximum discharge, weir, road geometric, turn, construction budget, S curve, Microsoft Project.

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS : PEMBANGUNAN GEDUNG BAPPEDA TEMANGGUNG)

Oleh :

GREGORIUS KAREL SNIDER SAGALA

NPM. 17.02.17080

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta,.....



13/10/2021

ACC untuk Pendaratan

(Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.)

Disahkan Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Ir. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS : PEMBANGUNAN GEDUNG BAPPEDA TEMANGGUNG)



Oleh :

GREGORIUS KAREL SNIDER SAGALA

NPM. 17.02.17080

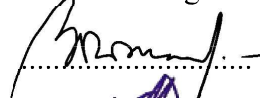
Telah diuji dan disetujui oleh

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

Ketua : Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.



25/10/2021

Anggota : Ir. P. Wiryawan Sardjono, M.T.



25/10/2021

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan kekuatan yang telah diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “PERANCANGAN INFRASTRUKTUR DARI ASPEK MANAJEMEN KONSTRUKSI (STUDI KASUS : PEMBANGUNAN GEDUNG BAPPEDA TEMANGGUNG)” yang menjadi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik dari Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam menyusun Laporan Tugas Akhir ini, penulis merasakan banyak bantuan dan motivasi serta bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kemurahan hati, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu. Ucapan terima kasih ini diberikan kepada :

1. Dr. Eng. Luky Handoko, ST., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Dr. Ir. Imam Basuki, M.T., selaku Kepala Departemen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan dosen pembimbing Tugas Akhir yang sudah memberikan waktu dan bimbingannya selama proses penyusunan Laporan Tugas Akhir.
3. Ir. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Dr. Ir. Junaedi Utomo, M.Eng., selaku dosen pembimbing akademik yang sudah memberikan waktu dan bimbingannya selama menempuh pendidikan di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Seluruh dosen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan ilmu, pesan moral, motivasi dan pengalaman yang sangat berharga selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Atma Jaya Yogyakarta
6. Orang tua (Bapak Ali Sagala dan Ibu Gema Dormian Simbolon), kakak (Andrea Cintya Rosari Sagala), abang (Peter Stevan Pascario Sagala), adik (Caren Foebe Ancilla Sagala) serta anggota keluarga besar yang lainnya

yang senantiasa memberikan pesan moral dan dukungan lebih selama perkuliahan.

7. Anggieta Daniella Sihombing, yang selalu setia menemani, menghibur, mendoakan, dan memberikan motivasi serta pandangan untuk penulis, baik dari sebelum pendidikan S-1 hingga penulis dapat menyelesaikan pendidikannya.
8. Sahabat penulis selama di bangku perkuliahan, Eka Dharma, Agam Nicolas, Silvester Dennas, Banu Dibyo, Jose Fernando, Andhika Damanik, Christofer Octavianus, Ode Satrya, Hastha Chandra, dan Nicholas yang telah setia menemani, berbagi suka dan duka, kebahagiaan, serta saling memberikan motivasi dalam perkuliahan maupun di luar perkuliahan.
9. Seluruh mahasiswa Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta angkatan 2017 yang sudah membantu bekerja sama selama perkuliahan.
10. Seluruh pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis pun menyadari dalam menyusun Laporan Tugas Akhir ini terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan yang membuat Laporan ini jauh dari kata sempurna. Semoga Laporan ini dapat memberikan beberapa gambaran mengenai perancangan, serta memberikan manfaat lainnya bagi pihak yang membaca.

Yogyakarta, Oktober 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	v
PENGESAHAN	vii
PENGESAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN & LAMBANG	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Umum.....	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Batasan Masalah.....	4
1.7 Metodologi	5
1.8 Sistematika Tugas Akhir	6
BAB II PRAKTIK PERANCANGAN BANGUNAN GEDUNG	7
2.1 Data Perancangan	7
2.2 Metode Perencanaan.....	9
2.3 Perencanaan Atap	10
2.4 Perencanaan Tangga.....	12
2.5 Perencanaan Plat Lantai	13
2.6 Permodelan 3D	13
2.7 Balok & Sloof.....	14
2.8 Kolom.....	14

2.9	Perencanaan Pondasi	15
BAB III PRAKTIK PERANCANGAN BANGUNAN AIR		16
3.1	Data Stasiun Hujan	16
3.2	Metode Perencanaan.....	17
3.3	Data Besaran Curah Hujan	18
3.4	Analisa Statistik.....	18
3.5	Uji Sebaran Data	20
3.6	Distribusi log pearson III.....	21
3.7	Debit Melchior	22
3.8	Perencanaan Struktur Bendung Kamijoro	22
3.9	Analisis Stabilitas Bendung.....	25
BAB IV PRAKTIK PERANCANGAN JALAN		27
4.1	Data Perancangan	27
4.2	Metode Perencanaan.....	28
4.3	Perhitungan Trase Jalan.....	29
4.4	Perhitungan Kelandaian Melintang Jalan.....	30
4.5	Perhitungan Alinemen Horizontal.....	30
4.6	Perhitungan Alinemen Vertikal.....	34
4.7	Perhitungan Galian dan Timbunan.....	35
BAB V PRAKTIK PERANCANGAN MANAJEMEN BIAYA DAN WAKTU		36
5.1	Data Perancangan	36
5.2	Asumsi dalam Perencanaan.....	37
5.3	Pedoman	37
5.4	Metode Perencanaan.....	38
5.5	Perhitungan Volume Item Pekerjaan.....	39
5.6	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	41
5.7	Perhitungan Rencana Anggaran Biaya.....	41
5.8	Perencanaan Jumlah Pekerja dan Hari Kerja.....	42
5.9	Perencanaan <i>Schedule</i> Menggunakan <i>Software</i> Microsoft Project	43
BAB VI KESIMPULAN		45
6.1	Praktik Perancangan Gedung	45
6.2	Praktik Perancangan Bangunan Air	45

6.3	Praktik Perancangan Jalan	45
6.4	Praktik Perancangan Manajemen Biaya dan Waktu	46
	DAFTAR PUSTAKA	47
	LAMPIRAN	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 2. 1 Rencana Gaya Batang pada Kuda-kuda	48
Lampiran 2. 2 Rencana Kuda-kuda Baja	49
Lampiran 2. 3 Detail Sambungan Kuda-kuda.....	50
Lampiran 2. 4 Penulangan Tangga.....	52
Lampiran 2. 5 Tabel Analisis Plat.....	53
Lampiran 2. 6 Penulangan Balok & Sloof	54
Lampiran 2. 7 Diagram Interaksi Kolom	56
Lampiran 2. 8 Hasil Perencanaan Kolom	57
Lampiran 2. 9 Hasil Perencanaan Pondasi	58
Lampiran 4. 1 Tabel Besaran p^* & k^*	59
Lampiran 4. 2 Alinemen Horizontal Tikungan Pertama.....	60
Lampiran 4. 3 Diagram Superelevasi Tikungan Pertama	61
Lampiran 4. 4 Alinemen Horizontal Tikungan Kedua.....	62
Lampiran 4. 5 Tabel Perhitungan Alinemen Vertikal Jalan.....	63
Lampiran 4. 6 Alinemen Vertikal Jalan	64
Lampiran 4. 7 Tabel Perhitungan Volume Galian dan Timbunan.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Denah Rencana Bangunan	7
Gambar 2. 2 <i>Flowchart</i> Perancangan Bangunan Gedung.....	9
Gambar 2. 3 Gambar Arah Sumbu Momen Gording.....	10
Gambar 2. 4Beban Rencana Kuda-kuda	11
Gambar 2. 5 Anak Tangga	12
Gambar 2. 6 Denah Rencana Tangga.....	12
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Perancangan Bendung Kamijoro	17
Gambar 3. 2 Sketsa Perencanaan Kolam Olak.....	24
Gambar 3. 3 Saluran Induk	25
Gambar 4. 1 Titik Koordinat Jalan.....	27
Gambar 4. 2 <i>Flowchart</i> Perancangan Jalan.....	28
Gambar 4. 3 Sudut Azimuth di Titik 2.....	29
Gambar 4. 4 Pemilihan Bentuk Tikungan.....	31
Gambar 4. 5 Desain Tikungan S-C-S.....	33
Gambar 5. 1 Kawasan Bappeda Temanggung	36
Gambar 5. 2 <i>Flowchart</i> Perencanaan Manajemen Biaya dan Waktu	38
Gambar 5. 3 Contoh Tampilan Microsoft Project.....	43
Gambar 5. 4 <i>Bar Chart</i> Mandor	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Dimensi Rencana Balok.....	13
Tabel 2. 2 Dimensi Rencana Kolom	14
Tabel 3. 1 Data Stasiun Hujan.....	16
Tabel 3. 2 Luasan Sub-DAS Tiap Stasiun	16
Tabel 3. 3 Curah Hujan Harian Rata-rata Maksimum	18
Tabel 3. 4 Analisa Statistik	19
Tabel 3. 5 Jenis Distribusi.....	19
Tabel 3. 6 Uji Chi-Kuadrat.....	20
Tabel 3. 7 Uji Smirnov-Kolmogrov	20
Tabel 3. 8 Perhitungan Periode Ulang Hujan	21
Tabel 3. 9 Syarat Pemilihan Metode Debit Rancangan	22
Tabel 3. 10 Hasil Perhitungan Debit Maksimum.....	22
Tabel 3. 11 Elevasi Mercu Bendung.....	23
Tabel 3. 12 Data Perencanaan Bendung	23
Tabel 3. 13 Elevasi Muka Banjir.....	23
Tabel 5. 1 Perhitungan Volume Beton dan Bekisting Sloof.....	40
Tabel 5. 2 Perhitungan Volume Baja Sloof	40
Tabel 5. 3 Analisis Harga Satuan Pekerjaan	41
Tabel 5. 4 Rencana Anggaran Biaya Gedung Bappeda Temanggung.....	42
Tabel 5. 5 Perhitungan Durasi Pekerjaan dan Jumlah Pekerja.....	43

DAFTAR SINGKATAN & LAMBANG

Singkatan	Nama	Halaman
AC	<i>Air Conditioner</i>	39
AHSP	Analisis Harga Satuan Pekerjaan	39
BOQ	<i>Bill Of Quantity</i>	41
BT	Bujur Timur	16
DAS	Daerah Aliran Sungai	16
MEP	Mekanikal Elektrikal Plumbing	36
PPN	Pajak Pertambahan Nilai	41
RAB	Rencana Anggaran Biaya	36
S-C-S	Spiral-Circle-Spiral	31
SNI	Standar Nasional Indonesia	37

Lambang	Arti	Halaman
α	rasio kekakuan lentur penampang balok terhadap kekakuan lentur plat	13
β	rasio bentang bersih plat dalam arah memanjang dan memendek	15
bw	Lebar plat	15
Chr	Curah Hujan Harian Rata-rata Maksimum	18
Ck	Koefisien kortusis	19
Cs	Koefisien Kemencengan	19
Cv	Koefisien Variasi	19
$d1$	Panjang jalan dari titik A ke titik 1	30
$d2$	Panjang jalan dari titik 1 ke titik 2	30
$d3$	Panjang jalan dari titik 2 ke titik B	30
D16	Diameter 16	10
DoF	Derajat kebebasan	20
emax	Superelevasi maksimum	31
en	Superelevasi normal	31
Es	Jarak PH ke ke lengkung	32

$f'c$	Mutu Beton	15
f_{uw}	Mutu Las	8
F_y	Mutu Baja	10
L	Panjang lintasan jalan	32
L_c	Panjang jalan bentuk lingkaran	32
L_s	Panjang jalan bentuk spiral	32
n	Banyaknya data	20
\pm	Kurang lebih	36
R_d	Jari-jari desain	31
ϕ	Faktor reduksi	10
R_{min}	Jari-jari minimum	31
ρ	Rasio penulangan	14
ρ_{min}	Rasio penulangan minimum	13
ρ_{max}	Rasio penulangan maksimum	13
S_d	Standar deviasi	19
θ_c	Sudut lintasan lingkaran	32
θ_s	Sudut lintasan spiral	32
T_s	Titik lintasan Spiral	32
V_c	Gaya geser yang terjadi	14
V_r	Kecepatan rata-rata	31
V_u	Gaya geser rencana	14

Satuan	Arti	Halaman
kg	kilogram	40
kN/m ²	Kilonewton per meter persegi	8
kN/m ³	Kilonewton per meter kubik	8
m	meter	8
m ²	Meter kuadrat	36
m ³	Meter kubik	35
mm	Milimeter	13
MPa	Mega Pascal	8