

Tugas Akhir
PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MOREN
di JALAN KRANGGAN SEMARANG

Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana
Strata 1 (S-1) Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Katolik Soegijapranata



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2018

Lembar Pengesahan Tugas Akhir
PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MOREN
di JALAN KRANGGGAN SEMARANG



Disusun Oleh :

Reinard Sutanto

Willya Moren Wihartono

13.12.0003

13.12.0012

Telah diperiksa dan disetujui,
Semarang, 25 Januari 2018

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. David Widiyanto, MT.

Ir. Budi Setiadi, MT.

Disahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Djoko Suwarno, M. Si.

Lembar Pengesahan Tugas Akhir
PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MOREN
di JALAN KRANGGAN SEMARANG



Disusun Oleh :

Reinard Sutanto

Willya Moren Wihartono


13.12.0003

13.12.0012

Telah diperiksa dan disetujui,
Semarang, 25. Januari ... 2018.

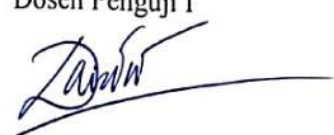
Dosen Penguji II

Dosen Penguji III


Ir. KRAT. RM. Endro Gijanto, MM


Ir. Widiya Suseno, MT.

Dosen Penguji I


Ir. David Widiyanto, MT.

**LAMPIRAN KEPUTUSAN REKTOR
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

Nomor :

Tanggal :

Tentang : **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI TUGAS AKHIR DAN TESIS**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini kami menyatakan bahwa dalam laporan tugas akhir yang berjudul **“Perencanaan Struktur Gedung Fakultas Teknik Universitas Kranggan di Jalan Kranggan Semarang”** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk laporan tugas akhir, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa laporan tugas akhir ini sebagian atau seluruhnya hasil plagiasi, maka kami rela untuk dibatalkan, dengan segera akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Semarang, 25 Januari 2018

Mahasiswa I

Mahasiswa II



Reinard Sutanto


(NIM: 13.12.0003)

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Willya Moren Wihartono', is written in a cursive style.

Willya Moren Wihartono

(NIM: 13.12.0012)

KARTU ASISTENSI



**FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

**KARTU
ASISTENSI**

016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Peinard Sutanto
Wibya Maren W

MT Kuliah :

Dosen : Ir. David Widianto, M.T

Asisten :

Dimulai :

Selesai :

NIM : 13.12.0003
13.12.0012.

Semester :

Dosen Wali :

Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1.	14-7-17	- Denah balok - balok tali & manning - Riset gambar	<i>dw</i>
2.	17-7-17	- Tabir air beton balok balok Kedalaman Panduan	<i>dw</i>
3.	20-7-17	- Rencanakan lagi, lengkapi gambar dan gambar pisan rille proposal	<i>dw</i>
4.	28-7-17	- Proposal Aca	<i>Langit</i>
5.	2-8-17	- Rencanakan manual seperti pada terlebih	<i>dw</i>
6.	21-8-17	- Rencanakan manual seperti Rencanakan manual seperti	<i>dw</i>
7.	12-9-17	- Rencanakan tie beam dg gambar & manna keru - srt	<i>dw</i>
8.	22-9-17	- Rencanakan srt di rillap termanan manan, gy gax, gy proposal tiap elemen	<i>dw</i>
9.	9-10-17	- Input/output srt - gambar detail & lay out	<i>dw</i>
10.	3-11-17	- gambar perbaiki lagi	<i>dw</i>
11.	6-11-17	- Balok penutupi sendiri gambar	<i>dw</i>
12.	8-11-17	- Draft Aca	<i>dw</i>

Semarang.....

Dosen/ Asisten

KARTU ASISTENSI



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Feinard Sotanto
 : Willya Moren W
 MT Kuliah :
 Dosen : Ir. Budi Setiyadi, M.T
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai :

NIM : 13-12-0003
 : 13-12-0012
 Semester :
 Dosen Wali :
 Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1	26/7-17	- lanjutkan	3
2	2/8-17	- Gambar lokasi - perhitungan dari atas	3
3	3/8-17	Acc	3
4	14/9-17	- Rks - Gambar struktur	3
5	18/9-17	- Rks disebut bahannya	3
6	7/11-17	- RAB diperbaiki - Rks ditandatangani	3
7	8/11-17	- SNI dimasukkan RKS	3
8	8/11-17	- Acc	3

Semarang,.....
 Dosen/ Asisten

KATA PENGANTAR.....

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan karunia dan berkat-Nya sehingga penulis dapat menyusun Proposal Tugas Akhir ini guna memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil dari Program Sarjana Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Materi Tugas Akhir ini adalah tentang Pembangunan Rumah Sakit Umum Piter Wilson Jalan Sidodadi Barat No 21 Semarang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan YME yang telah memberikan kesempatan, kelancaran dan kesehatan sehingga terselesaikannya Proposal Tugas Akhir ini.
2. Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata.
3. Daniel Hartanto, ST. MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata.
4. Ir. David Widiyanto, MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan waktu dan memberikan bimbingan dengan sabar memberikan langkah-langkah penyelesaian masalah selama penulisan Tugas Akhir ini.
5. Ir. Budi Setiyadi, MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan waktu, memberikan bimbingan, arahan serta dengan sabar membimbing dalam penulisan Tugas Akhir ini.
6. Kedua orangtua tercinta yang telah memberikan doa, dukungan, motivasi selama menempuh Program Sarjana Teknik Sipil.
7. Dosen dan Staf Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang yang telah memberikan bantuan dan motivasi selama menempuh Program Sarjana ini.
8. Semua pihak yang tidak disebutkan namanya yang telah memberikan bantuan, dukungan, motivasi selama menempuh Program Sarjana ini.

Selanjutnya harapan penulis semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kepentingan pendidikan di lingkungan Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

DAFTAR ISI

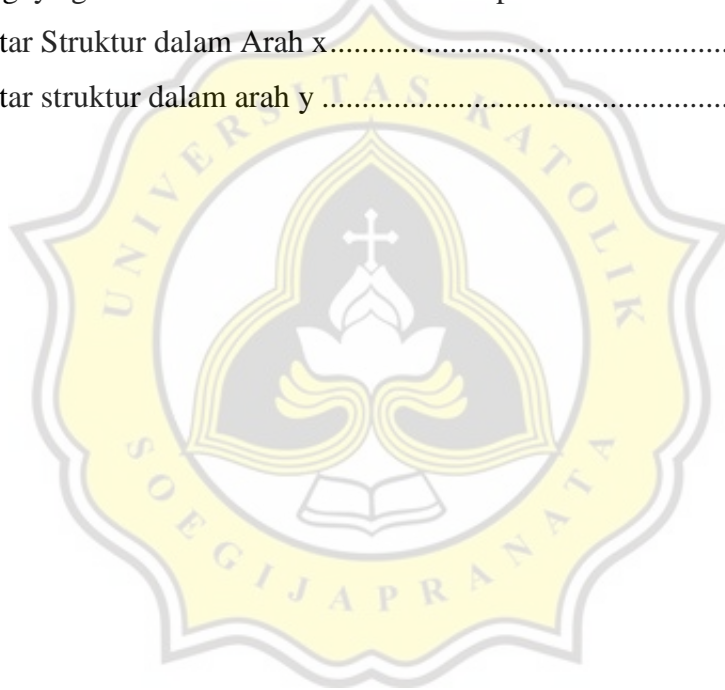
LAMPIRAN KEPUTUSAN REKTOR.....	IV
KARTU ASISTENSI	IV
KATA PENGANTAR.....	VI
DAFTAR ISI.....	VI
DAFTAR TABEL	XI
DAFTAR GAMBAR.....	XII
DAFTAR NOTASI.....	XIII
1. BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Lokasi Proyek	1
1.3 Tujuan Penulisan Tugas Akhir.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Pembatasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.5 Sistematika Penyusunan.....	Error! Bookmark not defined.
2. BAB II PERENCANAAN STRUKTUR	7
2.1 Uraian Umum.....	7
2.2 Modifikasi Perencanaan Gedung	7
2.3 Landasan Teori.....	8
2.3.1 Pembebanan	8
2.3.2 Pembebanan Gempa Menggunakan Analisa Statik Ekuivalen	8
2.3.3 Perhitungan Pelat Lantai	10
2.3.4 Perhitungan Tangga.....	11
2.3.5 Perhitungan Balok	11
2.3.6 Perhitungan Kolom	14
2.3.7 Perhitungan Pondasi Tiang Pancang	16
2.3.8 Perhitungan <i>Pilecap</i>	18
2.3.9 Perhitungan <i>Tie Beam</i>	19
2.4 Asumsi-asumsi	19
3. BAB III METODE PERENCANAAN	25
3.1 Tinjauan Umum	25
3.2 Jadwal Pelaksanaan (<i>Schedule</i>).....	Error! Bookmark not defined.

4. BAB IV PERHITUNGAN STRUKTUR.....	27
4.1 Perhitungan Pelat Lantai	27
4.1.1 Perencanaan Pembebanan Pelat Lantai	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Penentuan Tebal Plat Lantai.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Perhitungan Plat Lantai <i>Basement</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.4 Perhitungan Plat Lantai <i>Ground Floor</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.5 Perhitungan Plat Lantai 1-5.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.6 Perhitungan Plat Lantai Ruang Mesin.....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Perhitungan Tangga	38
4.2.1 Pembebanan Tangga	39
4.2.2 Penulangan Tangga	40
4.3 Perhitungan <i>Lift</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Data Teknis	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Perhitungan Balok Pengatrol dan Balok Perletakan Mesin.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.3 Pembebanan Pada Balok	Error! Bookmark not defined.
4.4 Perhitungan Gaya Gempa	42
4.4.1 Perhitungan Gaya Geser Dasar Horisontal Total Akibat Gempa.....	42
4.4.2 Perhitungan Pembebanan Gempa berdasarkan SNI 03-1726-2012	45
4.5 Perhitungan Penulangan Balok	51
4.5.1 Penulangan lentur balok	51
4.5.2 Penulangan geser balok	Error! Bookmark not defined.
4.5.3 Penulangan torsi balok	Error! Bookmark not defined.
4.6 Perhitungan Penulangan Kolom.....	78
4.6.1 Desain Penampang Kolom	78
4.6.2 Desain Tulangan Lentur Kolom	79
4.6.3 Desain Tulangan Geser Kolom	79
4.6.4 Cek Keruntuhan Kolom	80
4.7 Perhitungan Dinding Geser (<i>Shear Wall</i>)	82
4.8 Perhitungan <i>Pile Cap</i>	84
4.8.1 Perhitungan <i>Pile Cap</i>	84
4.8.2 Perhitungan Tulangan <i>Pilecap</i>	90
4.9 Perhitungan <i>Tie Beam</i>	93
4.9.1 Perhitungan Tulangan Lentur <i>Tie Beam</i>	93
4.9.2 Perhitungan Tulangan Geser <i>Tie Beam</i>	96
4.10 Perencanaan Tiang Pancang.....	99

A.	Menentukan Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal	99
B.	Daya Dukung Ijin Tarik	99
C.	Penentuan Jumlah Tiang Pancang.....	99
D.	Menghitung Efisiensi Kelompok Tiang	100
4.11	Perhitungan Turap (<i>Sheet Pile</i>)	Error! Bookmark not defined.
5.	BAB V RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT (RKS)	103
5.1	BAB 1 - PENJELASAN UMUM.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	BAB 2 - PEKERJAAN PEMBERSIHAN DAN PEMBONGKARAN	Error! Bookmark not defined.
5.3	BAB 3 - PEKERJAAN PERBAIKAN KONDISI TANAH GALIAN/URUGAN	Error! Bookmark not defined.
5.4	BAB 4 - PEKERJAAN PONDASI.....	Error! Bookmark not defined.
5.5	BAB 5 - PEKERJAAN BETON BERTULANG	Error! Bookmark not defined.
5.6	BAB 6 - PEKERJAAN CETAKAN DAN PERANCAH .	Error! Bookmark not defined.
5.7	BAB 7 - PEKERJAAN KEDAP AIR/WATERPROOFING	Error! Bookmark not defined.
5.8	BAB 8 - PEKERJAAN <i>SHEET PILE</i> PENAHAN TANAH	Error! Bookmark not defined.
6.	BAB VI RENCANA ANGGARAN BIAYA.....	143
6.1	Analisis Biaya Konstruksi.....	143
7.	BAB VI KESIMPULAN.....	188
7.1	Kesimpulan	188
7.2	Saran	189
	DAFTAR PUSTAKA.....	189
	LAMPIRAN.....	189

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Elevasi dan Luasan Gedung	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan (Schedule)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Spesifikasi <i>Lift</i> Produksi Schindler Elevator Ltd.	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 Berat Total Struktur	45
Tabel 4.3 Kategori Desain Gempa Berdasarkan Parameter Percepatan Respon Period Pendek	47
Tabel 4.4 Kategori Desain Gempa Berdasarkan Parameter Percepatan Respon Period 1 detik .	47
Tabel 4.5 Distribusi gaya geser horisontal total akibat Gempa	49
Tabel 4.6 Waktu Getar Struktur dalam Arah x	50
Tabel 4.7 Waktu Getar struktur dalam arah y	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Proyek Pembangunan Rumah Sakit Umum Piter Wilson	4
Gambar 2.1 Perhitungan Data Dukung Ujung.....	16
Gambar 2.2 Faktor Koreksi Gesekan Selimut Tiang pada Sondir Listrik.....	17
Gambar 2.3 Faktor Koreksi Gesekan Selimut Tiang pada Sondir Mekanis.....	17
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> alur pengerjaan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 Hasil SAP Momen Tangga <i>Basement</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Hasil SAP Momen Tangga <i>Basement</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Hasil SAP Momen Maksimum Tangga Lantai 1-2	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 Denah Balok Pengatrol Mesin <i>Lift</i> penuMPang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5 Denah Balok Pengatrol Mesin <i>Lift</i> barang.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6 Pembebanan Balok Pengatrol PenuMPang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7 Pembebanan Balok Pengatrol Barang I	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8 Pembebanan Balok Pengatrol Barang II.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.9 Pembebanan Balok Perletakan Mesin <i>Lift</i> PenuMPang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10 Pembebanan Balok Perletakan Mesin <i>Lift</i> barang I.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.11 Pembebanan Balok Perletakan Mesin <i>Lift</i> barang II	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.12 Peta spektral percepatan 0,2 detik dan 1 detik.....	46
Gambar 4.13 Penulangan Balok	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.14 Penulangan Kolom	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.15 Pembebanan <i>Shear Wall</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.16 Detail <i>Shear Wall</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.17 Detail <i>Tie Beam</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.18 Denah Tiang Pancang diameter 50 cm	101
Gambar 4.19 Diagram Tekanan Tanah pada <i>Sheet Pile</i>	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR NOTASI

Perhitungan Pondasi

q'_e	= Daya Dukung Ujung
σ_r	= Tegangan Referensi = 2000 lb/ft ² = 100 kPa
N_{60}	= Nilai SPT antara Dasar Pondasi dan Panjang Dua Kali Lebar penampang
q'_{er}	= Reduksi Daya Dukung Ujung
B_r	= Lebar Referensi = 1,0 ft = 0,3 m = 12 in = 300 mm
B_b	= Diameter Dasar Pondasi
f_s	= Daya Dukung Gesekan Selimut
σ'_v	= Tegangan Efektif Vertikal
z	= Kedalaman dari Permukaan Tanah sampai Tengah Lapisan
β	= Beta
P_s	= Daya Dukung Selimut
P'_a	= Daya Dukung Ijin Pondasi
γ_w	= Berat Jenis Air
γ	= Berat Jenis Tanah

Perhitungan Pilecap

B'	= Lebar penampang kritis, mm.
l_p	= lebar <i>pilecap</i> , mm.
l_k	= lebar kolom, mm
q'	= berat <i>pilecap</i> pada penampang kritis, kg/m.
M_u	= momen terfaktor pada penampang, kNm.
A_s	= luas tulangan, mm ² .
f'_c	= kuat tekan beton, MPa.
f_y	= kuat leleh baja, MPa.
d	= jarak dari serat tekan terluar ke titik berat tulangan longitudinal, mm.
a	= tinggi blok tegangan persegi ekuivalen, mm.
bk	= panjang kolom, mm.
a_k	= lebar kolom, mm.
d	= tinggi efektif pondasi, mm.
b_o	= keliling kritis pondasi telapak, mm.
α_s	= konstanta perhitungan pondasi telapak.

Perhitungan Tie Beam

$A_{s\ min}$	= luas tulangan minimum, mm ² .
Δ_S	= perbedaan penurunan antar pondasi, mm.
I	= momen inersia penampang, mm ⁴ .
L_s	= bentang <i>tie beam</i> , mm.
E	= modulus elastisitas beton, MPa.

- b = lebar balok, mm.
 d = jarak dari serat tekan terluar ke titik berat tulangan longitudinal, mm.
 ϕ = faktor reduksi kekuatan geser, 0,75.
 V_n = tegangan geser nominal, N.
 V_u = gaya geser terfaktor, N.
 V_c = kuat geser nominal yang disumbangkan oleh beton, N.
 V_s = kuat geser nominal yang disumbangkan oleh tulangan, N.
 N_u = gaya tarik terfaktor, N.
 A_g = luas penampang beton, mm².
 A_v = luas tulangan geser, mm².
 s = jarak tulangan geser, mm.
 f_c' = kuat tekan beton, MPa.
 f_y = kuat leleh baja, MPa.

Perhitungan Kolom

- P_u = beban aksial terfaktor, k.
 M_u = momen terfaktor pada penampang, ft-k.
 f_c' = kuat tekan beton, psi.
 f_y = kuat leleh baja, psi.
 A_s = luas tulangan kolom, in².
 A_g = luas bruto penampang, in².
 A_v = luas tulangan geser, in².
 A_{st} = luas total tulangan longitudinal, in².
 P_n = kuat beban aksial nominal pada eksentrisitas yang diberikan, k.
 h = tebal total komponen struktur, in.
 ρ = rasio tulangan kolom.
 b = lebar muka tekan komponen struktur, in.
 b_w = lebar badan, in.
 d = jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tekan, in.
 V_c = kuat geser nominal yang disumbangkan oleh beton, lb.
 N_u = beban aksial terfaktor, k.
 V_s = kuat geser nominal yang disumbangkan oleh baja, lb.

Perhitungan Balok

- w_u = beban aksial terfaktor, k/ft.
 M_u = momen terfaktor pada penampang, ft-k.
 ρ = rasio tulangan balok non-prategang.
 ρ_{maks} = rasio tulangan maksimum balok.
 β = faktor *coating*.
 ρ_b = rasio tulangan yang memberikan regangan seimbang.
 ρ_{min} = rasio minimum tulangan balok.
 f_c' = kuat tekan beton, psi.
 f_y = kuat leleh baja, psi.
 l = panjang bentang, ft.
 A_{s1} = luas tulangan tarik, in².
 A_{s2} = luas tulangan tekan, in².
 a = tinggi blok tegangan persegi ekuivalen, in.

- b = lebar muka tekan komponen struktur, in.
 c = jarak dari serat tekan terluar ke garis netral, in.
 d = jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik, in.
 ϵ'_s = regangan pada tulangan tekan.
 M_n = kuat momen nominal, ft-k.
 M_{n1} = nilai yang lebih kecil dari momen ujung terfaktor akibat beban yang tidak menimbulkan goyangan ke samping, ft-k.
 M_{n2} = nilai yang lebih besar dari momen ujung terfaktor akibat beban yang tidak menimbulkan goyangan ke samping, ft-k.
 f'_s = tegangan dalam tulangan pada kondisi beban bekerja, ksi.
 V_c = kuat geser nominal yang disumbangkan oleh beton, lb.
 V_u = kuat geser terfaktor, lb.
 V_s = kuat geser nominal yang disumbangkan oleh baja, lb.
 s = jarak as ke as tulangan, in.
 A_v = luas tulangan geser, in².
 b_w = lebar badan balok, in.

Perhitungan Pelat Lantai

- l_y = panjang pelat lantai arah-y, mm.
 l_x = panjang pelat lantai arah-x, mm.
 d = tebal efektif pelat lantai, mm.
 l = bentang pelat lantai, mm.
 h_{min} = tebal minimum pelat lantai, mm.
 w_u = beban aksial terfaktor, kg/m.
 w_D = beban mati, kg/m.
 w_L = beban hidup, kg/m.
 ϕ_D = diameter tulangan pelat lantai, mm.
 M_u = momen terfaktor pada penampang, kg-m.
 b = lebar pelat (dianalisis tiap jarak 1 m), m.
 ρ = rasio tulangan pelat lantai.
 ρ_{min} = rasio minimum tulangan pelat lantai.
 ρ_{max} = rasio maksimum tulangan pelat lantai.
 $A_{s\ min}$ = luas tulangan minimum pelat lantai, mm².

Perhitungan Shear Wall

- V_u = kuat geser terfaktor, k.
 M_u = momen terfaktor pada penampang, in-k.
 V_n = beban aksial nominal, k.
 V_c = kuat geser yang disumbangkan oleh beton, k.
 V_s = kuat geser yang disumbangkan oleh baja, k.
 h = tebal total komponen struktur, in.
 d = jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tekan, in.
 h_w = tinggi vertikal dinding, ft.
 l_w = panjang horizontal dinding, ft.
 N_u = beban aksial terfaktor, k.
 A_g = luas bruto penampang, in².
 b_w = lebar badan, in.

f'_c = kuat tekan beton, psi.

f_y = kuat leleh yang disyaratkan untuk tulangan, psi.

s_1 = spasi tulangan vertikal dalam dinding, in.

s_2 = spasi tulangan horizontal dalam dinding, in.

