

TUGAS AKHIR

ANALISIS SAMBUNGAN TIPE SENDI PADA BASEPLATE, PEDESTAL DAN ANKUR UNTUK BANGUNAN INDUSTRI (STUDI KASUS : BUILDING 45 PT. PRATAMA ABADI INDUSTRI, TANGERANG, BANTEN)

PROGRAM SARJANA (Strata 1) TEKNIK SIPIL

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik dari
Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Disusun oleh:

Nama : Mohammad Firdaus

NIM : 41117320021

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2021



**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Tugas Akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata Satu (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

**Judul Tugas Akhir : ANALISIS SAMBUNGAN TIPE SENDI PADA
BASEPLATE, PEDESTAL DAN ANGKUR UNTUK
BANGUNAN INDUSTRI (STUDI KASUS: BUILDING 45
PT. PRATAMA ABADI INDUSTRI, TANGERANG,
BANTEN)**

Disusun Oleh :

Nama : Mohammad Firdaus

Nomor Induk Mahasiswa : 41117320021

Program Studi : Teknik Sipil

Telah di periksa dan disetujui untuk di ajukan pada sidang Tugas Akhir

Pembimbing Tugas Akhir

Sekretaris Program Studi Teknik Sipil

(Donald Essen, ST, MT)

(Novika Candra Fertilia, ST, MT)



**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Tugas Akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata Satu (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Judul Tugas Akhir : ANALISIS SAMBUNGAN TIPE SENDI PADA BASEPLATE, PEDESTAL DAN ANGKUR UNTUK BANGUNAN INDUSTRI (STUDI KASUS: BUILDING 45 PT. PRATAMA ABADI INDUSTRI, TANGERANG, BANTEN)

Disusun Oleh :

Nama : Mohammad Firdaus

Nomor Induk Mahasiswa : 41117320021

Program Studi : Teknik Sipil

Telah di uji dan di nyatakan **LULUS** pada sidang Sarjana pada tanggal: 29 Januari 2022

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji

(Donald Essen, ST, MT)

(Resi Aseanto, ST, MT)

Sekretaris Program Studi Teknik Sipil

(Novika Candra Fertilia, ST, MT)



**LEMBAR PENGESAHAN SEMINAR PROPOSAL
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Proposal Tugas Akhir ini disusun untuk melengkapi tugas dan melengkapi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, Program Pendidikan Jenjang Strata Satu, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Judul Tugas Akhir : “ANALISIS SAMBUNGAN TIPE SENDI PADA BASEPLATE, PEDESTAL DAN ANGKUR UNTUK BANGUNAN INDUSTRI (STUDI KASUS: BUILDING 45 PT. PRATAMA ABADI INDUSTRI, TANGERANG, BANTEN)”

Disusun oleh :
NAMA : Mohammad Firdaus
NIM : 41117320021
Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan pada Sidang Seminar Proposal :

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

Donald Essen, ST, MT.

Mengetahui,

Sekretaris Program Studi Teknik Sipil

Novika Candra Fertilia, ST, MT.



**LEMBAR PERNYATAAN TUGAS AKHIR
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mohammad Firdaus

Nomor Induk Mahasiswa : 41117320021

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 14 Oktober 2021



Mohammad Firdaus

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena dengan segala rahmat, taufik dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul **“ANALISIS SAMBUNGAN TIPE SENDI PADA BASEPLATE, PEDESTAL DAN ANGKUR UNTUK BANGUNAN INDUSTRI (STUDI KASUS : BUILDING 45 PT. PRATAMA ABADI INDUSTRI, TANGERANG, BANTEN)”** dengan baik dan tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah S.W.T yang telah memberikan segala Nikmat-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini
2. Bapak Donald Essen, S.T., M.T., Dosen Pembimbing Penulisan Laporan Tugas Akhir
3. Ibu Novika Chandra Fertilia, S.T., M.T., Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Bekasi
4. Seluruh Dosen dan Staff pengajar Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercubuana
5. Seluruh rekan-rekan mahasiswa dan mahasiswi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana
6. Rekan satu studi kasus saya yang telah membantu dalam pembuatan penulisan laporan tugas akhir ini.
7. Orang tua, dan keluarga yang tidak lupa memberikan dukungan dan doa terbaiknya selama penulis membuat laporan tugas akhir ini
8. Semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan dan penulisan laporan tugas akhir yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya kepada pihak-pihak yang membantu serta mendukung penulis untuk menyelesaikan studi Program Sarjana Strata 1 (S1) Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 14 Oktober 2021

Penulis



DAFTAR ISI

ANALISIS SAMBUNGAN TIPE SENDI PADA BASEPLATE, PEDESTAL DAN ANGKUR UNTUK BANGUNAN INDUSTRI (STUDI KASUS : BUILDING 45 PT. PRATAMA ABADI INDUSTRI, TANGERANG, BANTEN).....	1
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR (PRA SIDANG).....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR (PASCA SIDANG)	iii
LEMBAR PENGESAHAN SEMINAR PROPOSAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR PERSAMAAN.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxv
DAFTAR TABEL.....	xxvi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-2
1.3 Perumusan Masalah	I-2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-2

1.5	Manfaat Penelitian	I-3
1.6	Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-3
1.7	Sistematika Penulisan	I-3
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1	Konstruksi Baseplate (Pelat Dasar) dan Angkur.....	II-1
2.2	Analisis Baseplate	II-2
2.2.1	Beban Aksial Tekan Pada Baseplate	II-2
2.3	Analisis Anchoring to Concrete Dengan Supplementary Reinforcement....	II-12
2.3.1	Desain Tulangan Baja untuk Menahan Gaya Tarik.....	II-12
2.3.2	Desain Tulangan Baja untuk Menahan Gaya Lateral Geser.....	II-14
2.3.3	Prosedur Analisis	II-22
2.4	Analisis Anchoring to Concrete tanpa Supplementary Reinforcement (Increased Pedestal Size).....	II-33
2.4.1	Kekuatan yang dibutuhkan	II-33
2.4.2	Kekuatan Tarik	II-34
2.4.3	Kekuatan Geser.....	II-41
2.5	Penelitian Terdahulu	II-49
BAB III	METODA ANALISIS	III-1
3.1	Diagram Alir	III-1
3.2	Studi Literatur	III-3

3.3	Kriteria Desain	III-3
3.4	Pengumpulan Data	III-5
3.5	Pemodelan dan Analisa Struktur	III-7
BAB IV HASIL DAN ANALISIS		IV-1
4.1	Pengumpulan Data	IV-1
4.1.1	Material Properties.....	IV-1
4.1.2	Section Properties	IV-1
4.2	Modeling dan Analisa Beban Aksial (Tekan,Tarik) dan Geser pada Portal Tumpuan Sendi dengan Program SAP “SNI 1727-2020”	IV-2
4.2.1	Perhitungan Pembebanan.....	IV-2
4.3	Analisa Angkur tanpa Supplementary Reinforcement (Increased Pedestal Size) IV-16	
4.3.1	Data Umum.....	IV-17
4.3.2	Periksa Grup Angkur (Tension).....	IV-18
4.3.3	Pertidaksamaan Kekuatan.....	IV-18
4.3.4	Steel Tension.....	IV-19
4.3.5	Concrete Breakout (Keruntuhan Beton)	IV-20
4.3.6	Pullout (Cabut).....	IV-23
4.3.7	Side-Face Blowout (Ambrol sisi samping).....	IV-24
4.3.8	Tension Force Summary	IV-25
4.3.9	Periksa Grup Angkur (Shear)	IV-25

4.3.10	Shear Distribution	IV-26
4.3.11	Steel Shear	IV-26
4.3.12	Concrete Breakout (Kasus 1a – arah X)	IV-28
4.3.13	Concrete Breakout (Kasus 1b – arah X)	IV-31
4.3.14	Concrete Breakout (Kasus 2a – arah Y)	IV-34
4.3.15	Concrete Breakout (Kasus 2b – arah Y)	IV-37
4.3.16	Concrete Pryout (Jungkit)	IV-39
4.3.17	Shear Force Summary	IV-41
4.3.18	Hubungan dari Gaya Tarik dan Geser	IV-41
4.4	Analisa Angkur dengan Supplementary Reinforcement (Strut and Tie Models) IV-42	
4.4.1	Data Umum	IV-43
4.4.2	Design Assumption	IV-45
4.4.3	Menentukan ukuran Angkur	IV-46
4.4.4	Periksa Pullout Resistance dari Angkur (Tension)	IV-48
4.4.5	Periksa Side-Face Blowout dari Angkur (Tension)	IV-48
4.4.6	Transfer Beban Angkur ke Tulangan Vertikal	IV-50
4.4.7	Desain Tulangan Geser (Arah X)	IV-52
4.4.8	Desain Tulangan Geser (Arah Y)	IV-59
4.4.9	Periksa jarak minimum yang dibutuhkan untuk mencegah splitting failure IV-65	

4.5	Analisa Baseplate	IV-65
4.5.1	Data Umum.....	IV-65
4.5.2	Hitung luas base plate yang dibutuhkan.	IV-66
4.5.3	Optimalkan dimensi baseplate, N dan B	IV-66
4.5.4	Menghitung A_2 , secara geometrik mirip dengan A_1	IV-67
4.5.5	Trial and Error Solution.....	IV-67
4.5.6	Menentukan jika $P_u \leq \phi_c.P_p$, coba sampai memenuhi kriteria tersebut IV-68	
4.5.7	Hitung tebal baseplate yang di butuhkan (Menggunakan P_u)	IV-68
4.5.8	Hitung tebal baseplate yang di butuhkan (Menggunakan M_u).....	IV-69
BAB V	PENUTUP	V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.1.1	Anchoring to Concrete tanpa Supplementary Reinforcement	V-1
5.1.2	Anchoring to Concrete dengan Supplementary Reinforcement (Strut and Tie Models).....	V-3
5.2	Saran.....	V-5
DAFTAR PUSTAKA	PUSTAKA-1
LAMPIRAN	LAMPIRAN-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Column base connection components.....	II-1
Gambar II.2. Design of baseplate with axial compressive load.....	II-5
Gambar II.3. Reinforcement for carrying anchor tension force	II-13
Gambar II.4. Concrete struts and tension ties for carrying anchor shear force	II-18
Gambar II.5. STM without internal ties.....	II-18
Gambar II.6. Alternated direction of hooks and hairpins for the top most two layers of ties.....	II-19
Gambar II.7. Bearing of J-shape bars on concrete and bearing of conventional stirrup on rebar	II-21
Gambar II.8. Baseplate, Angkur dan Pedestal Beton	II-22
Gambar II.9. Tulangan Vertikal.....	II-25
Gambar II.10. Strut and Tie Model pada Pedestal.....	II-28
Gambar II.11. Force distribution in truss model after dividing by $\phi=0.75$	II-30
Gambar II.12. Tulangan Sengkang dan Hairpins	II-31
Gambar II.13. Spiral to resist side-face blowout	II-40
Gambar II.14. Ties to Improve pos-peak performance.....	II-41
Gambar II.15. Shear Breakout Case 1	II-43
Gambar II.16. Shear Breakout Case 2	II-47
Gambar III.1. Diagram Alir Analisis.....	III-2
Gambar III.2. Tension Breakout.....	III-3

Gambar III.3. Shear Breakout	III-4
Gambar III.4. Side-Face Blowout.....	III-4
Gambar III.5. Lokasi Building 45	III-5
Gambar III.6. Elevation View	III-6
Gambar III.7. Structure Cross Section.....	III-6
Gambar III.8. Portal Structure Building 45	III-7
Gambar IV.1. Super-Imposed Dead Load	IV-3
Gambar IV.2. Roof Live Load	IV-4
Gambar IV.3. Rain Load.....	IV-5
Gambar IV.4. PV Solar Cell Load	IV-6
Gambar IV.5. Pola Wind Load (Plan).....	IV-8
Gambar IV.6. Pola Wind Load (Elevation)	IV-8
Gambar IV.7. Koefisien Tekanan Eksternal (C_p).....	IV-9
Gambar IV.8. Wind Load (W_{xp}).....	IV-11
Gambar IV.9. Wind Load (W_{xn}).....	IV-11
Gambar IV.10. Wind Load (W_{yp}).....	IV-12
Gambar IV.11. Wind Load (W_{yn}).....	IV-12
Gambar IV.12. Cross Section Pedestal	IV-16
Gambar IV.13. Anchoring to Concrete Plan.....	IV-16
Gambar IV.14. Concrete Breakout in Tension (Failure Surface)	IV-20

Gambar IV.15. Shear Breakout Case 1a	IV-28
Gambar IV.16. Shear Breakout Case 1b	IV-31
Gambar IV.17. Shear Breakout Case 2a	IV-34
Gambar IV.18. Shear Breakout Case 2b	IV-37
Gambar IV.19. Cross Section Pedestal	IV-42
Gambar IV.20. Anchoring to Concrete Plan.....	IV-43
Gambar IV.21. Baseplate, Angkur dan Pedestal Beton	IV-45
Gambar IV.22. Tulangan Vertikal	IV-51
Gambar IV.23. Force Distribution X - Direction (Strut and Tie Models)	IV-54
Gambar IV.24. Force Distribution X – Direction (Strut and Tie Models).....	IV-55
Gambar IV.25. Tulangan Sengkang dan Hairpins	IV-57
Gambar IV.26. Force Distribution Y - Direction (Strut and Tie Models)	IV-60
Gambar IV.27. Force Distribution Y - Direction (Strut and Tie Models)	IV-62
Gambar V.1. Anchoring to Concrete without Supplementary Reinforcement (Section Plan).....	V-1
Gambar V.2. Anchoring to Concrete Without Supplementary Reinforcement (Cross Section).....	V-2
Gambar V.4. Cross Section Anchoring to Concrete with Supplementary Reinforcement	V-3
Gambar V.5. Layer A.....	V-4
Gambar V.6. Layer B	V-4

Gambar V.7. Spiral Reinforcement to Resist Side Face Blow Out..... V-6

Gambar V.8. Ties to Improve Post Peak Performance V-6

Gambar V.9. Diamond Ties in The Top 5" V-7



DAFTAR PERSAMAAN

$P_p = 0.85f_c'A_1$ (II.1).....	II-3
$P_p = 0.85f_c'A_1A_2A_1 \leq 1.7f_c'A_1$ (II.2).....	II-3
$\phi C = 0.65$ LRFD $\Omega C = 2.31$ (ASD)(II.3).....	II-3
$f_{pmax} = 0.85f_c'$ (II.4).....	II-3
$f_{pmax} = 0.85f_c'A_2A_1 \leq 1.7f_c'$ (II.5).....	II-3
$f_{pmax} = \phi f_{pmax}$ LRFD(II.6).....	II-3
$f_{pmax} = f_{pmax}\Omega$ ASD(II.7).....	II-3
$f_{pmax} = \phi 0.85f_c'A_2A_1$ (II.8).....	II-4
$A_2A_1 \leq 2$ (II.9).....	II-4
$M_{pl} = f_{pmax}l$ LRFD(II.10).....	II-5
$M_{pl} = f_{pmax}l$ ASD(II.11).....	II-5
$m = N - 0.95d$ (II.12).....	II-6
$n = B - 0.8bf$ (II.13).....	II-6
$\lambda n' = \lambda dbf$ (II.14).....	II-6
$\lambda = 2X + 1 - X \leq 1$ (II.15).....	II-6
$X = 4dbf(d + bf)2Pu\phi C P_p$ (LRFD)(II.16).....	II-6
$X = 4dbf(d + bf)2\Omega C P_a P_p$ ASD(II.17).....	II-6
$t_{min} = l2Pu\phi F_y B N$ (LRFD)(II.18).....	II-7
$t_{min} = l2\Omega P_a F_y B N$ ASD(II.19).....	II-7

$A1(req) = Pu\phi0.85f'c$ (LRFD)(II.20)	II-8
$A1req = \Omega Pa0.85f'c$ ASD(II.21)	II-8
$N \approx A1req + \Delta$ (II.22).....	II-9
Dimana , $\Delta = 0.95d - 0.8bf^2$ (II.23)	II-9
$B = A1reqN$ (II.24)	II-9
$m = N - 0.95d^2$ (II.25).....	II-9
$n = B - 0.8bf^2$ (II.26)	II-9
$\lambda n' = \lambda dbf^4$ (II.27).....	II-9
$\lambda = 2X + 1 - X \leq 1$ (II.28).....	II-10
$X = 4dbfd + bfPu\phi Pp$ (LRFD)(II.29)	II-10
$X = 4dbfd + bfPu\phi Pp$ (ASD)(II.30)	II-10
dimana $\phi PP = \phi0.85f'cA1LRFD$ (II.31)	II-10
$PP\Omega = 0.85f'cA1\Omega ASD$ (II.32).....	II-10
$tmin = l2PU\phi FyBN$ (LRFD)(II.33)	II-10
$tmin = l2Pa\Omega FyBN$ (ASD)(II.34)	II-10
$A1req = Pu2\phi0.85fc'LRFD$ (II.35).....	II-11
$A1req = \Omega Pa2(0.85fc')$ ASD(II.36).....	II-11
$\phi PP = \phi fc'2A1LRFD$ (II.37)	II-11
$PP\Omega = fc'2A1\Omega ASD$ (II.38).....	II-11
$A1req = Pu2\phi0.85fc'LRFD$ (II.39).....	II-11

$A1req = \Omega Pa2(0.85fc')ASD(II.40)$	II-11
$PU \leq \phi PP = \phi 0.85fc'A1A2A1LRFD(II.41)$	II-12
$Pa \leq PP\Omega = 0.85fc'A1\Omega A2A1ASD(II.42)$	II-12
$Ast \geq Tu\phi fy(II.43)$	II-13
$Ast \geq Ase futafy(II.44)$	II-13
$Ast \geq 2.5Tu\phi fy(II.45)$	II-14
$T = Atie \times fs(II.46)$	II-21
$T = 0.9fc'ehdtie(II.47)$	II-21
$Ase = \pi 4do - 0.9743.innt2(II.48)$	II-23
$Nsa = Ase, N.futa$ 17.4.1.2 $\phi T.Nsa > Nua(II.49)$	II-23
$Vsa = 0.6Ase, V.futa$ 17.5.1.2.b $\phi V.Vsa > Vua(II.50)$	II-23
$Nua\phi T.Nsa + Vua\phi V.Vsa \leq 1.2(II.51)$	II-23
$hef, min = 12do(II.52)$	II-23
$n_{required} = Nua\phi sfy_rebarAsb(II.53)$	II-25
$ld = fy_rebar(\psi t. \psi e)2.1\lambda fc'db(II.54)$	II-26
$ld = fy_rebar(\psi t. \psi e)1.7\lambda fc'db(II.55)$	II-26
Panjang tersedia = $hef - side\ cover - dmax.tan35deg < ld(II.56)$	II-27
$ld_reduced = ld.As_requiredAs_provided < panjang\ yang\ tersedia(II.57)$	II-27
$eh = \min(4.5dtie, \max(6dtie, 3in))(II.58)$	II-31
$Thook = \min T1, T2(II.59)$	II-31

Total Resistance: $R_{tot_ab} = A_{st}f_y_{rebar} + T_{hook}$ (II.60).....	II-32
$A_{shairpin} = \pi 4d_{hairpin}^2$ (II.61)	II-32
$l_{d_{hairpin}} = f_y_{rebar}(\psi_t\psi_e)2.1\lambda f_c'd_{hairpin}$ (II.62)	II-32
$f_{s_hairpin} = l_{a_hairpin}l_{d_hairpin}f_y_{hairpin}$ (II.63)	II-32
Total Resistance: $R_{tot_c} = 2A_{shairpin}f_{s_hairpin}$ (II.64).....	II-32
$S_{min_untorqued} = 4d_o < \min(S1, S2)$ (II.65)	II-33
$C_{min_untorqued} = cover < \min(C1, C2)$ (II.66)	II-33
$N_{ua, g} \leq$ ϕN_{sa} (Steel Strength in tension) ϕN_{cbg} (Concrete Breakout) ϕN_{pn} (Anchor Pullout) ϕN_{sb} (Side face Blowout)(II.67)	II-35
$V_{ua, g} \leq$ ϕV_{sa} Steel Strength in Shear ϕV_{cbg} Concrete Breakout ϕV_{cpg} Anchor Pryout(II. 68).....	II-35
$N_{ua, g} + V_{ua, g} \leq 1.2$ (II.69).....	II-35
$N_{sa} = A_{se}N_{futa}$ (II.70)	II-35
$N_{cbg} = A_{nc}A_{nco}\psi_{ec}, N\psi_{ed}, N\psi_c, N\psi_{cp}, NN_b$ (II.71)	II-36
$hef'Ca, \max 1.5S \max 1.5$ (II.72)	II-36
$\psi_{ec, N} = 1.0$ (II.73)(ACI Committee 318, 2014) (17.4.2.4)	II-37
$\psi_{ed, N} = 0.7 + 0.3ca, \min 1.5hef$ (II.74)(ACI Committee 318, 2014) (17.4.2.5)....	II-37
$N_b = k\lambda a f_c' hef 1.5 \quad \lambda a = 1.0$ (II.75).....	II-37
$\phi N_{cbg} < N_{u, ag}$ (II.76)	II-37

$A_s \geq N_u, a_g \phi f_y$ (II.77).....	II-38
$l_{dh} \geq f_y \psi_e \psi_c \psi_r 50 \lambda f_c' d_b$ (II.78)	II-38
$l_{dh, min} \geq \max 8 d_b 6 in.$ (II.79).....	II-38
$N_p n = \psi_c, P N_p$ (II.80)	II-38
$N_p = (8) A_b r g f_c'$ (II.81)	II-39
$\phi N_p n > \phi N_u, a_g$ (II.82)	II-39
a) $h_{ef} > 2.5 c a_1$ (II.83).....	II-39
b) $s < 6 c a_1$ (II.84)	II-39
$N_{sbg} = s + s 6 c a_1 N_{cb}$ (ACI 318 – 14. 17.4.4.2)(II.85)	II-39
$N_{cb} = 160 c a_1 A_b r g \lambda a f_c'$ (II.86).....	II-39
$\phi N_{sbg} > \phi N_u, a_g$ (II.87)	II-39
$V_{sa} = 0.6 A_s e, V_{futa}$ (II.88)	II-42
$\phi 0.8 V_{sa} > V_{ua, g2 anchor}$ (II.89)	II-43
$V_{cbg} = A_{vc} A_{vc} \psi_e c, V_{\psi ed}, V_{\psi c}, V_{\psi h}, V V b$ (II.90)	II-43
$A_{Vc} = (c a_2 + s + c a_2)(1.5 c a_1)$ (II.91).....	II-43
$A_{Vco} = 4.5 c a_1^2$ (II.92).....	II-44
$\psi_{ed}, V = 0.7 + 0.3 c a_2 1.5 c a_1$ (II.93)	II-44
$V_b = 7 l_{eda} 0.2 d a \lambda a f_c' (c a_1)^{1.5}$ (17.5.2.2a)(II.94)	II-44
$V_b = 9 \lambda a f_c' (c a_1)^{1.5}$ (17.5.2.2b)(II.95)	II-44
Geser per angkur = $V_{ua, g}/4$ (II.96).....	II-45

Menentukan Area Sengkang : $A_s = V_{ua, g} / 40.75 \times 60000 \text{ psi}$ (II.97).....	II-45
$V_{cbg} = A_{vc} A_{vc} \phi \psi_e c, V_{\psi e d}, V_{\psi c}, V_{\psi h}, V_{Vb}$ (II.98)	II-47
$\phi V_{cpg} = \phi K_{cp} N_{cpg}$ (II.99).....	II-48
$N_{cpg} = N_{cbg}$ (II.100).....	II-48
$N_{ua, g} \phi N_n + V_{ua, g} \phi V_n \leq 1.2$ II.101	II-48



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Materials for headed anchors and threaded rods (Table 1a ACI Handbook)	LAMPIRAN-1
Lampiran 2. Heavy hex head bolt and heavy hex nuts with washers (Table 1c ACI Handbook)	LAMPIRAN-2
Lampiran 3. Available tensile and shear effective strength of threaded anchors, f_b , N_s (ACI 318-14, Eq. (17.4.1.2) and (17.5.1.2a), and Section 17.4.1.2)	LAMPIRAN-2
Lampiran 4. Cross Section Building 45	LAMPIRAN-3
Lampiran 5. Roof Plan Building 45	LAMPIRAN-4
Lampiran 6. Elevation View	LAMPIRAN-5



DAFTAR TABEL

Tabel II.1. Tension Force Summary	II-41
Tabel II.2. Shear Force Summary	II-48
Tabel II.3. Jurnal Penelitian Terdahulu	II-49
Tabel IV.1. Material Properties	IV-1
Tabel IV.2. Wind Load Resume	IV-9
Tabel IV.3. Tension Force Summary	IV-25
Tabel IV.4. Shear Force Summary	IV-41

