

TUGAS AKHIR

ANALISIS SAMBUNGAN TIPE JEPIT ANTARA BASEPLATE

ANGKUR DAN PEDESTAL UNTUK BANGUNAN INDUSTRI

(STUDI KASUS: BUILDING 45 PT. PRATAMA ABADI INDUSTRI,

TANGERANG, BANTEN)

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S1)



NAMA : AGUS SUPRIYANTO. R

NIM : 41116320022

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS MERCU BUANA BEKASI

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 JEPIT ANTARA BASEPLATE ANGKUR DAN PEDESTAL UNTUK BANGUNAN INDUSTRI (STUDI KASUS: BUILDING 45 PT. PRATAMA ABADI INDUSTRI, TANGERANG, BANTEN)

Disusun Oleh :

Nama : Agus Supriyanto Romadhon

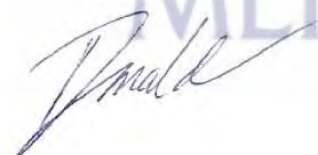
Nomor Induk Mahasiswa : 41116320022

Program Studi : Teknik Sipil

Telah diuji dan dinyatakan LULUS pada sidang Sarjana pada tanggal 29 Januari 2022.

Pembimbing Tugas Akhir,

Penguji,



Donald Essen, ST., MT.



Resi Aseanto, ST., MT.

Sekretaris Program Studi Teknik Sipil,



Novika Candra Fertilia, ST., MT.

 <p>UNIVERSITAS MERCU BUANA</p>	LEMBAR PERNYATAAN TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
--	---	----------

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Agus Supriyanto Romadhon**

Nomor Induk Mahasiswa : **41116320022**

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.

Bogor, 3 Oktober 2021



Agus Supriyanto Romadhon

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 JEPIT ANTARA BASEPLATE ANGKUR DAN PEDESTAL UNTUK BANGUNAN INDUSTRI (STUDI KASUS: BUILDING 45 PT. PRATAMA ABADI INDUSTRI, TANGERANG, BANTEN)”** dengan baik.

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. Rekan satu judul saya Muhamad Firdaus yang telah membantu dalam pembuatan penulisan laporan tugas akhir ini.
6. Orang tua, dan istri yang selalu memberikan dukungan dan doa terbaiknya selama penulis membuat laporan tugas akhir ini
7. 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.

Bogor, 3 Oktober 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR PERSAMAAN.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
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-2
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-2
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Konstruksi Baseplate, Angkur, dan Pedestal	II-1

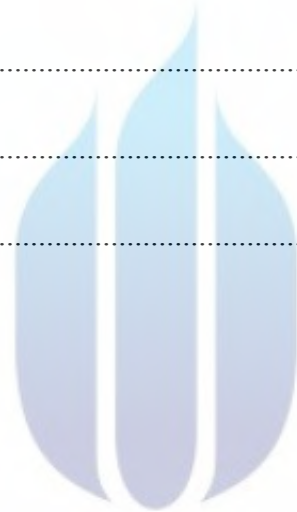
2.2	Spesifikasi Bahan	II-2
2.2.1	Pemilihan Bahan Pelat Dasar	II-3
2.2.2	Pengelasan Pelat Dasar	II-3
2.2.3	Bahan Batang Angkur	II-4
2.2.4	Lubang Angkur dan Washer	II-4
2.3	Analisis Baseplate Dengan Momen Metode AISC 360-16 (SNI 1729:2020)	II-5
2.3.1	Desain Baseplate Kolom dengan Momen Kecil	II-5
2.3.2	Desain Baseplate Kolom dengan Momen Besar	II-11
2.4	Analisis Angkur dengan Metode ACI 318-14 (SNI 2847:2019)	II-16
2.4.1	Kekuatan yang Dibutuhkan	II-16
2.4.2	Kekuatan Tarik	II-17
2.4.3	Kekuatan Geser	II-23
2.5	Analisis Angkur dengan Tulangan Tambahan (Supplementary Reinforcement)	II-31
2.5.1	Desain Tulangan Baja untuk Menahan Gaya Tarik	II-34
2.5.2	Desain Tulangan Baja untuk Menahan Gaya Geser (Lateral)	II-36
2.5.3	Prosedur Analisis Tulangan Tambahan (Supplementary Reinforcement)	II-43
2.6	Penelitian Terdahulu	II-54
BAB III METODE ANALISIS		III-1
3.1	Diagram Alir	III-1

3.2	Studi Literatur	III-3
3.3	Kriteria Design	III-3
3.3.1	Analisis Baseplate	III-3
3.3.2	Analisis Angkur ke Beton Pedestal	III-3
3.3.3	Analisis Tulangan Tambahan (Supplementary Reinforcement).....	III-5
3.4	Pengumpulan Data	III-5
BAB IV HASIL DAN ANALISIS		IV-1
4.1	Pengumpulan Data	IV-1
4.1.1	Standar Referensi	IV-1
4.1.2	Material Properties.....	IV-1
4.1.3	Steel Section Properties	IV-2
4.2	Analisis Beban Aksial dan Momen pada Struktur Portal Sambungan Tipe Jepit dengan Program SAP2000 Metode “SNI 1727-2020”	IV-2
4.2.1	Struktural Modeling.....	IV-2
4.2.2	Pembebanan	IV-3
4.2.3	Kombinasi Pembebanan (Load Combination).....	IV-12
4.2.4	Hasil Analisis	IV-14
4.3	Analisis Baseplate Metode AISC 360-16 (SNI 1729:2020) Angkur tanpa Supplementary Reinforcement	IV-15
4.3.1	Data Umum.....	IV-15
4.3.2	Hitung kekuatan yang dibutuhkan	IV-16

4.3.3	Trial ukuran baseplate.....	IV-16
4.3.4	Tentukan e dan e_{crit} periksa ketidaksetaraan	IV-16
4.3.5	Tentukan panjang tumpuan efektif (Y) dan Gaya Tarik angkur (T_u)..	IV-18
4.3.6	Tentukan ketebalan pelat minimum.....	IV-19
4.4	Analisis Baseplate Metode AISC 360-16 (SNI 1729:2020) Angkur dengan Supplementary Reinforcement	IV-20
4.4.1	Data Umum.....	IV-20
4.4.2	Hitung kekuatan yang dibutuhkan	IV-21
4.4.3	Trial ukuran baseplate.....	IV-21
4.4.4	Tentukan e dan e_{crit} periksa ketidaksetaraan	IV-21
4.4.5	Tentukan panjang tumpuan efektif (Y) dan Gaya Tarik angkur (T_u)..	IV-23
4.4.6	Tentukan ketebalan pelat minimum.....	IV-24
4.5	Analisis Angkur dan Beton Pedestal tanpa Supplementary Reinforcement ...	IV-25
4.5.1	Data Umum.....	IV-25
4.5.2	Periksa Grup Angkur (Tension).....	IV-27
4.5.3	Pertidaksamaan Kekuatan.....	IV-27
4.5.4	Daktilitas Angkur (Anchor Ductility).....	IV-28
4.5.5	Steel Tension.....	IV-28
4.5.6	Concrete Breakout (Keruntuhan Beton)	IV-29
4.5.7	Pullout (Cabut).....	IV-32

4.5.8	Side-Face Blowout (Ambrol sisi samping).....	IV-32
4.5.9	Tension Force Summary	IV-34
4.5.10	Periksa Grup Angkur (Shear)	IV-34
4.5.11	Shear Distribution	IV-34
4.5.12	Steel Shear	IV-35
4.5.13	Concrete Breakout (Kasus 1a – arah X)	IV-36
4.5.14	Concrete Breakout (Kasus 1b – arah X)	IV-39
4.5.15	Concrete Breakout (Kasus 2a – arah Y)	IV-42
4.5.16	Concrete Breakout (Kasus 2b – arah Y)	IV-45
4.5.17	Concrete Pryout (Jungkit).....	IV-47
4.5.18	Shear Force Summary.....	IV-49
4.5.19	Hubungan dari Gaya Tarik dan Geser	IV-49
4.5.20	Hasil Analisis	IV-50
4.6	Analisa Angkur dengan Supplementary Reinforcement (Strut and Tie Models) IV-52	
4.6.1	Data Umum.....	IV-52
4.6.2	Asumsi Desain	IV-53
4.6.3	Menentukan ukuran Angkur	IV-54
4.6.4	Periksa Pullout Resistance dari Angkur (Tension).....	IV-56
4.6.5	Periksa Side-Face Blowout dari Angkur (Tension).....	IV-57
4.6.6	Transfer Beban Angkur ke Tulangan Vertikal	IV-58

4.6.7	Desain Tulangan Geser (Arah X)	IV-60
4.6.8	Desain Tulangan Geser (Arah Y)	IV-67
4.6.9	Periksa jarak minimum yang dibutuhkan untuk mencegah splitting failure IV-73	
4.6.10	Hasil Analisis	IV-73
BAB V PENUTUP		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA		DaftarPustaka-1
LAMPIRAN.....		Lampiran-1



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Bahan Pelat Dasar	II-3
Tabel II.2 Ukuran Lubang Angkur Di Baseplate.....	II-4
Tabel II.3 Dimensi Nut	II-4
Tabel II.4 Tension Force Summary	II-23
Tabel II.5 Shear Force Summary	II-30
Tabel II.6 Jurnal Penelitian Terdahulu	II-54
Tabel IV.1 Standar Referensi yang Digunakan	IV-1
Tabel IV.2 Material Properties	IV-1
Tabel IV.3 Koefisien Tekanan Dinding Eksternal (Cp)	IV-8
Tabel IV.4 Koefisien Tekanan Atap Eksternal (Cp).....	IV-8
Tabel IV.5 Tabel Tekanan Beban Angin	IV-8
Tabel IV.6 Tabel Join Reaksi	IV-14
Tabel IV.7 Tension Force Summary.....	IV-34
Tabel IV.8 Shear Force Summary	IV-49



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Baseplate Dengan Gaya Vertikal, Momen Dan Geser	II-1
Gambar II.2 Komponen Sambungan Dasar Kolom.....	II-2
Gambar II.3 Las Pelat Dasar Kolom Gravitasi Tipikal	II-3
Gambar II.4 Kekuatan Ledakan Lateral Pada Angkur Dalam Ketegangan Di Tepi	II-5
Gambar II.5 Penggunaan Tulangan Baja Untuk Mengembangkan Batang Angkur.....	II-5
Gambar II.6 Baseplate Dengan Momen Kecil.....	II-7
Gambar II.7 Pelat Dasar Dengan Momen Besar.....	II-13
Gambar II.8 Spiral Untuk Menahan Ledakan Sisi-Wajah	II-22
Gambar II.9 Ikatan Untuk Meningkatkan Kinerja Pasca-Puncak.....	II-23
Gambar II.10 Shear Breakout Case 1	II-25
Gambar II.11 Perpindahan Beban Lateral Dari Angkur Ke Tulangan	II-27
Gambar II.12 Model Strut Dan Tie Alternatif.....	II-28
Gambar II.13 Jepit Rambut Ditempatkan Di Arah Yang Berlawanan	II-28
Gambar II.14 Ikatan Diamond Di Bagian Atas	II-28
Gambar II.15 Shear Breakout Case 2	II-29
Gambar II.16 Penguatan Di Sekitar Angkur Untuk Meningkatkan Perilaku Yang Berhubungan Dengan Beton Ledakan Sisi-Wajah	II-33
Gambar II.17 Penguatan Untuk Membawa Gaya Tegangan Angkur.....	II-35
Gambar II.18 Struts Beton Dan Pengikat Tegangan Untuk Membawa Gaya Geser Angkur	II-39
Gambar II.19 Tanpa Ikatan Dalam	II-40
Gambar II.20 Arah Pengait Dan Jepit Rambut Bergantian Untuk Dua Lapisan Ikatan Paling Atas.....	II-40

Gambar II.21 Bantalan Batang Tulangan Bentuk-J Pada Beton Dan Bantalan Tulangan Senggang Konvensional Pada Tulangan.....	II-42
Gambar II.22 Desain Tulangan Tambahan.....	II-43
Gambar II.23 Tulangan Vertikal.....	II-47
Gambar II.24 Strut and Tie Model pada Pedestal.....	II-49
Gambar II.25 Strut and Tie Model pada Pedestal.....	II-49
Gambar II.26 Distribusi Gaya Dalam Model Truss Setelah Dibagi Dengan $\phi=0.75$.	II-51
Gambar II.27 Tulangan Senggang dan Hairpins	II-52
Gambar III.1 Diagram Alir Penelitian	III-2
Gambar III.2 Tension Breakout.....	III-4
Gambar III.3 Shear Breakout.....	III-4
Gambar III.4 Side-Face Blowout.....	III-4
Gambar III.5 Potongan A.....	III-5
Gambar III.6 Potongan B.....	III-6
Gambar IV.1 Modeling Struktur.....	IV-2
Gambar IV.2 Beban SIDL Pada Purlin.....	IV-3
Gambar IV.3 Beban Hidup Atap Pada Struktur	IV-4
Gambar IV.4 Beban Hujan Pada Struktur	IV-5
Gambar IV.5 Beban Solar Panel Pada Struktur	IV-6
Gambar IV.6 Pola Wind Load (Plan)	IV-7
Gambar IV.7 Pola Wind Load (Elevation)	IV-7
Gambar IV.8 Beban Angin Arah X (W_{xp}).....	IV-9
Gambar IV.9 Beban Angin Arah X (W_{xp}).....	IV-10
Gambar IV.10 Beban Angin Arah X (W_{xn}).....	IV-10

Gambar IV.11 Beban Angin Arah X (W_{xn}).....	IV-10
Gambar IV.12 Beban Angin Arah Y (W_{yp}).....	IV-11
Gambar IV.13 Beban Angin Arah Y (W_{yp}).....	IV-11
Gambar IV.14 Beban Angin Arah Y (W_{yn}).....	IV-11
Gambar IV.15 Beban Angin Arah Y (W_{yn}).....	IV-12
Gambar IV.16 Plan dan Potongan Baseplate Dengan Momen Besar.....	IV-15
Gambar IV.17 Plan dan Potongan Baseplate Dengan Momen Besar.....	IV-20
Gambar IV.18 Shear Breakout Case 1a.....	IV-36
Gambar IV.19 Shear Breakout Case 1b.....	IV-39
Gambar IV.20 Shear Breakout Case 2a.....	IV-42
Gambar IV.21 Shear Breakout Case 2b.....	IV-45
Gambar IV.22 Denah Angkur dan Pedestal Tanpa Supplementary Reinforcement..	IV-50
Gambar IV.23 Potongan Angkur dan Pedestal Tanpa Supplementary Reinforcement.	IV-51
Gambar IV.24. Visualisasi Sambungan Kolom Tanpa Supplementary Reinforcement	IV-51
Gambar IV.25 Tulangan Vertikal.....	IV-59
Gambar IV.26 Force Distribution X - Direction (Strut and Tie Models).....	IV-62
Gambar IV.27 Force Distribution X – Direction (Strut and Tie Models)	IV-63
Gambar IV.28 Tulangan Sengkang dan Hairpins.....	IV-65
Gambar IV.29 Force Distribution Y - Direction (Strut and Tie Models).....	IV-68
Gambar IV.30 Force Distribution Y - Direction (Strut and Tie Models).....	IV-70
Gambar IV.31 Denah Angkur dan Pedestal dengan Supplementary Reinforcement	IV-74

Gambar IV.32 Potongan Angkur dan Pedestal dengan Supplementary ReinforcementIV-74

Gambar IV.33. Denah Tulangan (Supplementary Reinforcement)IV-75

Gambar IV.34. Denah Sengkang dan Hairpins (Supplementary Reinforcement)IV-75

Gambar IV.35. Visualisasi Sambungan Kolom (Supplementary Reinforcement)IV-76



DAFTAR PERSAMAAN

$q = fp \times B$ (2.3.1.1) Equation 1	II-6
$\varepsilon = N2 - Y2$ (2.3.1.2) Equation 2	II-6
$Ymin = Prqmax$ (2.3.1.3) Equation 3	II-6
$q = fp(max) \times B$ (2.3.1.4) Equation 4.....	II-7
$\varepsilon max = N2 - Ymin2 = N2 - Pu2qmax$ (2.3.1.5) Equation 5	II-7
$e = MrPr$ (2.3.1.6) Equation 6.....	II-7
$ecrit = \varepsilon max = N2 - Pu2qmax$ (2.3.1.7) Equation 7	II-8
$Y = N - (2)(e)$ (2.3.1.8) Equation 8.....	II-8
$Y = N - 2N2 - Pr2qmax = Prqmax$ (2.3.1.9) Equation 9.....	II-9
$fp = PrBY = PrBN - 2e$ (2.3.1.10) Equation 10	II-9
$Mpl = fpm22$ (2.3.1.11) Equation 11	II-9
$Mpl = fp(max)Ym - Y2$ (2.3.1.12) Equation 12	II-9
$\phi bRn = \phi bFy tp24$ (2.3.1.13) Equation 13.....	II-9
$tp(req) = 4fpm220.90Fy = 1.5mfpFy$ (2.3.1.14) Equation 14.....	II-10
$tp(req) = 2.11fpyYm - Y2Fy = 1.5mfpFy$ (2.3.1.15) Equation 15	II-10
$e > ecrit = N2 - Pr2qmax$ (2.3.2.1) Equation 16	II-12
$T = qmaxY - Pr$ (2.3.2.2) Equation 17	II-12
$Y = f + N2 \pm f + N22 - 2Pr(e + f)qmax$ (2.3.2.3) Equation 18.....	II-12
$f + N22 \geq 2Pr(e + f)qmax$ (2.3.2.4) Equation 19	II-13
$tp(req) = 1.5fp(max)Fy$ (2.3.1.14) Equation 20.....	II-14
$tp(req) = 2.11fp(max)Ym - Y2Fy$ (2.3.1.15) Equation 21	II-14
$Mpl = TuxB$ (2.3.2.5) Equation 22	II-15
$x = f - d2 + tf2$ (2.3.2.6) Equation 23	II-15

$tp(req) = 2.11TuxBFy$ (2.3.2.7) Equation 24.....	II-15
$Nua, g\phi Nn + Vua, g\phi Vn \leq 1.2$ Equation 25.....	II-18
$Nsa = Ase, NFuta$ (17.4.1.2) Equation 26.....	II-18
$Ncbg = AncAnco\psi ec, N\psi ed, N\psi c, N\psi cp, NNb$ (17.4.2.1b) Equation 27.....	II-18
$hef'Ca, max1.5Smax1.5$ Equation 28.....	II-19
$\psi ec, N = 1.0$ (17.4.2.4) Equation 29.....	II-19
$\psi ed, N = 0.7 + 0.3ca, min1.5hef$ (17.4.2.5) Equation 30.....	II-19
$Nb = k\lambda afc'hef1.5 \quad \lambda a = 1.0$ Equation 31.....	II-19
$Npn = \psi c, PNp$ Equation 32.....	II-20
$Np = (8)Abrgfc'$ Equation 33.....	II-21
a. $hef > 2.5ca1$ Equation 34.....	II-21
b. $s < 6ca1$ Equation 35.....	II-21
$Nsbg = s + s6ca1Ncb$ (17.4.4.2) Equation 36.....	II-21
$Ncb = 160ca1Abrg\lambda afc'$ Equation 37.....	II-21
$Vsa = 0.6Ase, Vfuta$ Equation 38.....	II-24
$Vcbg = AvcAnco\psi ec, V\psi ed, V\psi c, V\psi h, VVb$ Equation 39.....	II-25
$AVc = (ca2 + s + ca2)(1.5ca1)$ Equation 40.....	II-25
$AVco = 4.5ca12$ Equation 41.....	II-25
$\psi ed, V = 0.7 + 0.3ca21.5ca1$ Equation 42.....	II-26
$Vb = 7leda0.2da\lambda afc'(ca1)1.5$ (17.5.2.2a) Equation 43.....	II-26
$Vb = 9\lambda afc'(ca1)1.5$ (17.5.2.2b) Equation 44.....	II-26
$Vua, g/4$ Equation 45.....	II-27
$As = Vua, g/40.75 \times 60000 psi$ Equation 46.....	II-27
$Vcbg = AvcAnco\psi ec, V\psi ed, V\psi c, V\psi h, VVb$ Equation 47.....	II-29

$\phi V_{cpg} = \phi K_{cp} N_{cpg}$ Equation 48	II-29
$N_{cpg} = N_{cbg}$ Equation 49	II-30
$V_{ua,g}/\phi V_n \leq 2.0$ Equation 50	II-30
$N_{ua,g}/\phi N_n \leq 0.2$ Equation 51	II-30
$N_{ua,g}\phi N_n + V_{ua,g}\phi V_n \leq 1.2$ Equation 52	II-30
$A_{st} \geq T_u\phi f_y$ Equation 53	II-35
$A_{st} \geq A_{se} f_{uta} f_y$ Equation 54	II-35
$A_{st} \geq 2.5T_u\phi f_y$ Equation 55	II-35
$T = A_{tie} \times f_s$ Equation 56	II-43
$T = 0.9f_c' e h d_{tie}$ Equation 57	II-43
$A_{se} = \pi d_o - 0.9743 \cdot innt2 = 0.969 in2$ Equation 58	II-45
$N_{sa} = A_{se} \cdot f_{uta} 17.4.1.2 \phi T \cdot N_{sa} > N_{ua}$ Equation 59	II-45
$V_{sa} = 0.8 \times 0.6 A_{se} \cdot f_{uta} 17.5.1.2. b \phi V \cdot V_{sa} > V_{ua}$ Equation 60	II-45
$N_{ua}\phi T \cdot N_{sa} + V_{ua}\phi V \cdot V_{sa} = \dots (< 1.2)$ Equation 61	II-45
$h_{ef, min} = 12d$ Equation 62	II-45
$N_{pn} = \psi_{c_P8} A_{br} g f_c'$ (17.4.3.1 dan 17.4.3.4) Equation 63	II-46
$\psi_{c_P} = 1$ (17.4.3.6) Equation 64	II-46
$\phi = 0.75$ (17.3.3.(c)) Equation 65	II-46
$\phi N_{pn} = (0,75)(N_{pn}) > N_{ua}$ Equation 66	II-46
$n_{required} = N_{ua}\phi s f_y_{rebar} A_{sb}$ Equation 67	II-46
$l_d = f_y_{rebar}(\psi_t \cdot \psi_e) 2.1 \lambda f_c' d_b$ Equation 68	II-48
$l_d = f_y_{rebar}(\psi_t \cdot \psi_e) 1.7 \lambda f_c' d_b$ Equation 69	II-48
$h_{ef} - side\ cover - d_{max} \cdot \tan(35deg) < l_d$ Equation 70	II-48
$l_{d_reduced} = l_d \cdot A_{s_required} A_{s_provided} \dots < l_d$ Equation 71	II-48

$eh = \min(4.5dtie, \max(6dtie, 3in))$ Equation 72	II-52
$Thook = \min(T1, T2)$ Equation 73	II-52
Total Resistance: $R_{tot_ab} = A_{stiefy_rebar} + Thook$ Equation 74	II-52
$A_{shairpin} = \pi 4 d_{hairpin}^2$ Equation 75	II-53
$l_{d_{hairpin}} = f_{y_{rebar}} (\psi_t \psi_e \lambda_{25} f_c' d_{hairpin})$ Equation 76	II-53
$f_{s_{hairpin}} = l_{a_{hairpin}} l_{d_{hairpin}} f_{y_{hairpin}}$ Equation 77	II-53
Total Resistance: $R_{tot_c} = 2 A_{shairpin} f_{s_{hairpin}}$ Equation 78	II-53
$S_{min_untorqued} = 4d_o < \min(S1, S2)$ Equation 79	II-53
$C_{min_untorqued} = cover < \min(C1, C2)$ Equation 80	II-53



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu asistensi	Lampiran-2
Lampiran 2 Materials for headed anchors and threaded rods	Lampiran-3
Lampiran 3 Heavy Hex head bolt and hex nuts with washers	Lampiran-4
Lampiran 4 Available tensile and shear effective strength of threaded anchors	Lampiran-5
Lampiran 5 Denah Lantai 1 (Building 45).....	Lampiran-6
Lampiran 6 Denah Lantai 2 (Building 45).....	Lampiran-7
Lampiran 7 Denah Rangka Atap (Building 45).....	Lampiran-8
Lampiran 8 Tampak (Building 45).....	Lampiran-9
Lampiran 9 Potongan (Building 45).....	Lampiran-10

