

TUGAS AKHIR
KAJIAN KEKUATAN STRUKTUR SHORING
PERI SISTEM PADA BALOK DI BANGUNAN OFFICE MPP PROJECT
(STUDI KASUS PROJECT MPP OFFICE BUILDING)

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Srata Satu (S1) Program Studi Teknik Sipil
Dari Teknik Universitas Mercubuana



DISUSUN OLEH :
ILHAM SURYA PRAYOGA
(41117120056)

DOSEN PEMBIMBING:
Suci Putri Elza, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA JAKARTA
TAHUN AJARAN 2022

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	--	---

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

Judul Tugas Akhir : KAJIAN KEKUATAN STRUKTUR SHORING PERI SISTEM PADA BALOK DI BANGUNAN OFFICE MPP PROJECT (STUDI KASUS PROJECT MPP OFFICE BUILDING)

Disusun oleh :

Nama : Ilham Surya Prayoga
 NIM : 41117120056
 Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS sidang sarjana pada tanggal 08 Maret 2023

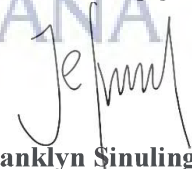
Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir



Suci Putri Elza, S.T.,M.T.

Ketua Penguji



Jef Franklyn Sinulingga, S.T.,M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Sylvia Indriany, S.T., M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ilham Surya Prayoga
NIM : 41117120056
Program Studi : Teknik Sipil

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 dipertanggungjawabkan sepenuhnya.



Jakarta, 30 Maret 2023

Yang memberikan pernyataan

UNIVERSITA
MERCU BUANA



Ilham Surya Prayoga

ABSTRAK

Judul :

KAJIAN KEKUATAN STRUKTUR SHORING PERI SISTEM PADA BALOK PADA BANGUNAN OFFICE MPP PROJECT

Disusun Oleh :

Nama : Ilham Surya Prayoga

NIM : 41117120056

Dosen Pembimbing : Suci Putri Elza, ST, MT,.

Penggunaan bekisting system menggunakan PERI sudah banyak diterapkan, dikarenakan sudah banyak proyek yang menggunakan standar internasional yang mengharuskan penggunaan bekisting tersebut. Selain itu saat ini banyak terjadinya kegagalan konstruksi khususnya dalam pelaksanaan pekerjaan di lapangan dikarenakan konstruksi tidak dilaksanakan sesuai syarat – syarat dan metode kerja serta perhitungan kekuatan struktur yang sering diabaikan.

Penelitian dilakukan terhadap sistem struktur shoring untuk beam di Proyek MPP, Jakarta. Menentukan pembebanan – pembebanan yang ditopang oleh bangunan, dengan melihat SNI pembebanan dan PPIUG 1983. Setelah itu pembebanan ini dimasukkan kepada desain pada Staad.pro. Analisis menggunakan perangkat komputer STAAD.Pro V8i, kemudian melakukan pengecekan terhadap Tegangan Leleh, Tegangan Geser dan Lendutan dari sistem struktur apakah masih masuk dalam batas.

Perhitungan untuk Tegangan Leleh, Tegangan Geser dan Lendutan material masih dibawah batas izin yang telah ditentukan.

Kata kunci : PERI, bekisting, tegangan leleh, tegangan geser, lendutan.

ABSTRAK

Title :

STUDY OF THE STRENGTH OF THE FAIRY SHORING SYSTEM STRUCTURE ON BEAMS IN MPP PROJECT OFFICE BUILDINGS

Arranged by :

Name : Ilham Surya Prayoga

NIM : 41117120056

Lecturer : Suci Putri Elza, ST, MT,

The use of formwork systems using PERI has been widely applied, because many projects have used international standards that require the use of these formwork. In addition, there are currently many construction failures, especially in the implementation of work in the field because construction is not carried out according to the terms and methods of work and the calculation of structural strength is often ignored.

Research was conducted on shoring structure system for beam at MPP Project, Jakarta. Determine the loading supported by the building, by looking at the SNI of loading and PPIUG 1983. After that this loading is fed to the design on Staad.pro. Analysis using a computer device STAAD.Pro V8i, then checking the Yield Stress, Shear Stress and Deflection of the structural system whether it is still within the limits.

The calculation for the Yield Stress, Shear Stress and Deflection of the material is still below the predetermined permit limit.

Keywords: PERI, formwork, yield stress, shear stress, deflection.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanya bagi Allah SWT, atas karunia dan rahmat-Nya Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir. Sholawat dan salam semoga tercurah bagi junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya. Dengan segala keterbatasan ilmu serta waktu, Penulis berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan tugas akhir ini sebaik-baiknya. Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan perhatiannya demi terselesaikannya tugas akhir ini, khususnya kepada:

1. Kedua Orang Tua yang selalu tulus mendoakan dan selalu memberikan dukungan kepada penulis,
2. Ibu Suci Putri Elza, ST., M.T. selaku dosen pembimbing mata kuliah Tugas Akhir yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk memberikan wawasan ilmu pengetahuannya kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini,
3. Ibu Ir. Sylvia Indriani, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Universitas Mercu Buana,
4. Para Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Universitas Mercu Buana,
5. Seluruh Staff dan Karyawan Universitas Mercu Buana khususnya Fakultas Teknik Sipil yang selalu aktif membantu mahasiswanya,
6. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana atas segala kebersamaannya,

7. Semua pihak baik yang telah berkontribusi secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis selama pembuatan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proposal ini masih banyak kekurangan.

Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca.

Penulis berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi banyak orang.

Jakarta, 22 Februari 2023

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1. Latar Belakang.....	I-1
1.2. Rumusan Masalah.....	I-3
1.3. Batasan Masalah	I-3
1.4. Tujuan Penelitian	I-4
1.5. Manfaat penelitian.....	I-4
1.6. Sistematika Penulisan	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1. Pengertian Balok	II-1
2.2. Pengertian Bekisting	II-1
2.3. Fungsi Bekisting.....	II-2
2.4. Jenis – Jenis Bekisting.....	II-3
2.5. Persyaratan Konstruksi Bekisting.....	II-5
2.6. Pembebanan pada Bekisting.....	II-6
2.7. Kestabilan dan Kekakuan Bekisting.....	II-6
2.8. Perkembangan Konstruksi Bekisting.....	II-9
2.9. Kayu.....	II-11

2.9.1.	Perilaku Kelembaban Kayu.....	II-12
2.9.2.	Perilaku Kekuatan Kayu.....	II-13
2.9.3.	Bahan Papan	II-13
2.10.	Baja.....	II-14
2.10.1.	Karakteristik Baja Struktur	II-14
2.10.2.	Konsep Dasar Metode ASD	II-15
2.11.	Peraturan-peraturan yang digunakan.....	II-15
2.11.1.	Teori Pembebanan	II-16
2.11.2.	Beban Hidup.....	II-16
2.11.3.	Beban Mati.....	II-17
2.11.4.	Beban Angin	II-19
2.12.	Tipe Pembebanan	II-20
2.12.1.	Beban Merata.....	II-20
2.12.2.	Beban Terpusat	II-20
2.13.	Tumpuan	II-20
2.13.1.	Tumpuan Sendi	II-21
2.13.2.	Tumpuan Rol	II-21
2.13.3.	Tumpuan Jepit.....	II-22
2.14.	Analisis Struktur Program	II-22
2.15.	Material yang digunakan.....	II-23
2.15.1.	Plywood 18 mm	II-23
2.15.2.	Girder GT-24.....	II-23
2.15.3.	Steelwale	II-24
2.15.4.	Peri-Up shoring	II-25
2.16.	Standar Pemasangan Sistem Perancah PERI-Up Shoring.....	II-26
2.17.	Penelitian Terdahulu	II-28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		III-1
3.1.	Lokasi Proyek.....	III-1
3.2.	Tahapan Pemodelan	III-1
3.2.1	Layout Beam.....	III-1

3.3.	Metode Pengumpulan Data	III-4
3.4.	Metode Analisa Data	III-5
3.5.	Tempat dan Waktu Pelaksanaan	III-5
3.5.1.	Tempat Penelitian	III-5
3.5.2.	Waktu Penelitian	III-5
3.6.	Instrumen Penelitian	III-5
3.6.1.	Desain Pembebanan (berdasarkan PPIUG 1983 dan SNI 1729-2015) :	III-5
3.6.2.	Analisis Struktur (dengan menggunakan STAAD.Pro V8i) :	III-5
3.7.	Pembebanan	III-6
3.8.	Diagram Alir Penelitian	III-7
3.9.	Jadwal Pelaksanaan Penelitian	III-9
BAB IV	ANALISA DAB HASIL	IV-1
4.1.	Objek Penelitian	IV-1
4.2.	Pembebanan	IV-1
4.3.	Properti Material	IV-2
4.3.1.	Plywood 18 mm	IV-2
4.3.2.	Girder GT-24	IV-2
4.3.3.	Steelwale	IV-3
4.3.4.	Shoring PERI-UP	IV-3
4.3.5.	Tabel Kapasitas Shoring Peri-Up	IV-4
4.4.	Perhitungan kekuatan plywood	IV-5
4.4.1.	Data Material	IV-5
4.4.2.	Kalkulasi Pembebanan	IV-5
4.4.3.	Pemodelan beban dan tumpuan di STAAD.Pro (1DL + 1LL + 1SW)	IV-6
4.4.4.	Reaksi Pembebanan (1DL + 1LL + 1SW)	IV-7
4.4.5.	Hasil Analisa Struktur terhadap beban kombinasi (1DL + 1LL + 1SW)	IV-8
4.4.6.	Pemodelan beban dan tumpuan di STAAD.Pro (1.4DL + 1.2SW)	IV-9
4.4.7.	Reaksi Pembebanan (1.4DL + 1.2SW)	IV-9
4.4.8.	Hasil Analisa Struktur terhadap beban kombinasi (1.4 DL + 1.2SW)	IV-10

4.5.	Perhitungan kekuatan Girder.....	IV-11
4.5.1.	Data Material	IV-11
4.5.2.	Kalkulasi Pembebanan	IV-11
4.5.3.	Pemodelan beban dan tumpuan di STAAD.Pro (1DL + 1LL + 1SW)	IV-12
4.5.4.	Reaksi Pembebanan (1DL + 1LL + 1SW)	IV-13
4.5.5.	Hasil Analisa Struktur terhadap beban kombinasi (1DL + 1LL + 1SW)	IV-14
4.5.6.	Pemodelan beban dan tumpuan di STAAD.Pro (1.4DL + 1.2SW).....	IV-15
4.5.7.	Reaksi Pembebanan (1.4DL + 1.2SW)	IV-16
4.5.8.	Hasil Analisa Struktur terhadap beban kombinasi (1.4DL + 1.2SW)	IV-17
4.6.	Perhitungan kekuatan Steelwale	IV-18
4.6.1.	Data Material	IV-18
4.6.2.	Kalkulasi Pembebanan	IV-18
4.6.3.	Pemodelan beban dan tumpuan di STAAD.Pro (1DL + 1LL + 1SW)	IV-19
4.6.4.	Reaksi Pembebanan (1DL + 1LL + 1SW)	IV-20
4.6.5.	Hasil Analisa Struktur terhadap beban kombinasi (1DL + 1LL + 1SW)	IV-22
4.6.6.	Kontrol Peri-Up Shoring (1.4DL + 1.2SW).....	IV-22
4.6.7.	Pemodelan beban dan tumpuan di STAAD.Pro (1.4DL + 1.2SW).....	IV-23
4.6.8.	Reaksi Pembebanan (1.4DL + 1.2SW)	IV-24
4.6.9.	Hasil Analisa Struktur terhadap beban kombinasi (1.4DL + 1.2SW)	IV-25
4.6.10.	Kontrol Peri-Up Shoring (1.4DL + 1.2SW).....	IV-25
4.7.	Perhitungan Manual Plywood.....	IV-26
4.7.1.	Data Material	IV-26
4.7.2.	Kalkulasi Pembebanan	IV-26
4.7.3.	Perhitungan Pembebanan (1DL + 1LL + 1SW).....	IV-27
4.7.4.	Kontrol Material Plywood	IV-27
4.7.5.	Perhitungan Mmax, Dmax & Lendutan.....	IV-28
4.7.6.	Perhitungan Pembebanan (1.4DL + 1.2SW).....	IV-30
4.7.7.	Kontrol Material Plywood	IV-30
4.7.8.	Perhitungan Mmax, Dmax & Lendutan.....	IV-31

4.8.	Perhitungan Manual Suri-Suri (Girder GT24).....	IV-33
4.8.1.	Data Material	IV-33
4.8.2.	Kalkulasi Pembebanan	IV-33
4.8.3.	Perhitungan Pembebanan (1DL + 1LL + 1SW).....	IV-34
4.8.4.	Kontrol Material Girder.....	IV-34
4.8.5.	Perhitungan Mmax, Dmax & Lendutan.....	IV-35
4.8.6.	Perhitungan Pembebanan (1.4DL + 1.2SW).....	IV-37
4.8.7.	Kontrol Material Girder.....	IV-37
4.8.8.	Perhitungan Mmax, Dmax & Lendutan.....	IV-38
4.9.	Perhitungan Manual Waler (Steel Wale)	IV-40
4.9.1.	Data Material	IV-40
4.9.2.	Kalkulasi Pembebanan	IV-40
4.9.3.	Perhitungan Pembebanan (1DL + 1LL + 1 SW).....	IV-41
4.9.4.	Kontrol Material Waler	IV-41
4.9.5.	Perhitungan Mmax, Dmax & Lendutan.....	IV-42
4.9.6.	Perhitungan Pembebanan (1.4DL + 1.2 SW).....	IV-44
4.9.7.	Kontrol Material Waler	IV-44
4.9.8.	Perhitungan Mmax, Dmax & Lendutan.....	IV-45
4.10.	Ringkasan Tabel Hitungan.....	IV-47
4.11.	Grafik Tegangan Leleh, Tegangan Geser, dan Lendutan.....	IV-48
4.12.	Hasil Pemodelan Shoring Peri-Up	IV-53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran	V-3
DAFTAR PUSTAKA		PUSTAKA-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis Bekisting Konvensional	II-4
Gambar 2.2 Jenis Bekisting Semi Sistem	II-4
Gambar 2.3 Jenis Bekisting Sistem	II-5
Gambar 2.4 Skema Bekisting 1	II-7
Gambar 2.5 Skema Bekisting 2	II-7
Gambar 2.6 Skema Bekisting 3	II-8
Gambar 2.7 Skema Bekisting 4	II-8
Gambar 2.8 Skema Bekisting 5	II-8
Gambar 2.9 Skema Bekisting 6	II-9
Gambar 2.10 Perilaku Kayu	II-12
Gambar 2.11 Gambar Tumpuan Sendi	II-21
Gambar 2.12 Gambar Tumpuan Rol	II-21
Gambar 2.13 Gambar Tumpuan Jepit	II-22
Gambar 2.14 Gambar Plywood	II-23
Gambar 2.15 Gambar Girder GT-24	II-23
Gambar 2.16 Gambar Steelwale	II-24
Gambar 2.17 Gambar Peri Up Shoring	II-25
Gambar 2.18 Gambar Material Peri Up Shoring	II-26
Gambar 2.19 Gambar Pola Pemasangan PERI-UP Shoring	II-27
Gambar 3.1 Maps MPP Office Building	III-1
Gambar 3.3 Top view shoring	III-2
Gambar 3.4 Top view girder	III-3
Gambar 3.5 Top view bottom form	III-3
Gambar 3.6 Tampak depan	III-3
Gambar 3.7 Tampak samping	III-4
Gambar 4.1 Skema Bentuk Beksiting Balok	IV-1
Gambar 4.2 Plywood	IV-5
Gambar 4.3 Concrete Load Plywood	IV-6

Gambar 4.4 Live Load Plywood	IV-6
Gambar 4.5 Selfweight Plywood.....	IV-6
Gambar 4.6 Bending Moment Plywood	IV-7
Gambar 4.7 Shear Force Plywood	IV-7
Gambar 4.8 Displacement Plywood	IV-7
Gambar 4.9 Reaction Plywood	IV-7
Gambar 4.10 Concrete Load Plywood	IV-9
Gambar 4.11 Live Load Plywood	IV-9
Gambar 4.12 Selfweight Plywood	IV-9
Gambar 4.13 Bending Moment Plywood	IV-9
Gambar 4.14 Shear Force Plywood	IV-10
Gambar 4.15 Displacement Plywood	IV-10
Gambar 4.16 Reaction Plywood	IV-10
Gambar 4.17 Girder	IV-11
Gambar 4.18 Concrete Load Girder.....	IV-12
Gambar 4.19 Live Load Girder	IV-12
Gambar 4.21 Selfweight Girder	IV-13
Gambar 4.22 Bending Moment Girder	IV-13
Gambar 4.23 Shear Force Girder	IV-13
Gambar 4.24 Displacement Girder	IV-14
Gambar 4.25 Reaction Girder	IV-14
Gambar 4.26 Concrete Load Girder.....	IV-15
Gambar 4.27 Live Load Girder	IV-15
Gambar 4.28 Selfweight Plywood	IV-15
Gambar 4.29 Selfweight Girder	IV-15
Gambar 4.30 Bending Moment Girder	IV-16
Gambar 4.31 Shear Force Girder	IV-16
Gambar 4.32 Displacement Girder	IV-16
Gambar 4.33 Reaction Girder	IV-16

Gambar 4.34 Steelwale.....	IV-18
Gambar 4.35 Concreat Load Steelwale	IV-19
Gambar 4.36 Live Load Steelwale.....	IV-19
Gambar 4.37 Selfweight Plywood	IV-20
Gambar 4.38 Selfweight Girder	IV-20
Gambar 4.39 Selfweight Steelwale.....	IV-20
Gambar 4.40 Bending Moment Steelwale	IV-20
Gambar 4.41 Shear Force Steelwale.....	IV-21
Gambar 4.42 Displacement Steelwale.....	IV-21
Gambar 4.43 Reaction Steelwale.....	IV-21
Gambar 4.44 Concreat Load Steelwale	IV-23
Gambar 4.45 Live Load Steelwale.....	IV-23
Gambar 4.46 Selfweight Plywood	IV-23
Gambar 4.47 Selfweight Girder	IV-23
Gambar 4.48 Selfweight Steelwale.....	IV-24
Gambar 4.49 Bending Moment Steelwale	IV-24
Gambar 4.50 Shear Force Steelwale.....	IV-24
Gambar 4.51 Displacement Steelwale.....	IV-24
Gambar 4.52 Reaction Steelwale.....	IV-25
Gambar 4.53 Grafik Tegangan Leleh Plywood.....	IV-48
Gambar 4.54 Grafik Tegangan Geser Plywood.....	IV-48
Gambar 4.55 Grafik Lendutan Plywood.....	IV-49
Gambar 4.56 Grafik Momen Girder-GT24	IV-49
Gambar 4.57 Grafik Geser Girder-GT24	IV-50
Gambar 4.58 Grafik Lendutan Girder-GT24	IV-50
Gambar 4.59 Grafik Tegangan Leleh Steel Wale	IV-51
Gambar 4.60 Grafik Tegangan Geser Steel Wale	IV-51
Gambar 4.61 Grafik Lendutan Steel Wale	IV-52
Gambar 4.62 Tampak Depan Peri-Up.....	IV-53

Gambar 4.63 Tampak Atas Peri-Up	IV-53
Gambar 4.64 Tampak Atas Steelwale	IV-54
Gambar 4.65 Tampak Atas Girder GT-24	IV-54



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Kelas Kuat Kayu	II-11
Tabel 2.2 Tabel Tegangan Berdasarkan Kelas Kuat Kayu.....	II-12
Tabel 2.3 Sifat Mekanis Baja Struktural.....	II-14
Tabel 2.4 Beban Hidup.....	II-17
Tabel 2.5 Beban Mati untuk Gedung.....	II-18
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir.....	III-9
Tabel 4.1 Tabel Properti Plywood.....	IV-2
Tabel 4.2 Tabel Properti Girder GT24.....	IV-2
Tabel 4.3 Tabel Properti Steelwale.....	IV-3
Tabel 4.4 Tabel Properti Peri-Up	IV-3
Tabel 4.5 Tabel Kapasitas Standar Girder GT-24	IV-4
Tabel 4.6 Tabel Kapasitas Standar PERI-UP Shoring.....	IV-4
Tabel 4.7 Hasil Analisa Plywood (ASD).....	IV-8
Tabel 4.8 Hasil Analisa Plywood (LRFD).....	IV-10
Tabel 4.9 Hasil Analisa Girder (ASD)	IV-14
Tabel 4.10 Hasil Analisa Girder (LRFD).....	IV-17
Tabel 4.11 Hasil Analisa Steel Wale (ASD)	IV-22
Tabel 4.12 Hasil Reaction Peri-Up (ASD).....	IV-22
Tabel 4.13 Hasil Analisa Steel Wale (LRFD).....	IV-25
Tabel 4.14 Hasil Reaction Peri-Up (LRFD)	IV-25
Tabel 4.15 Ringkasan Hitungan Aplikasi Staad.Pro (ASD).....	IV-47
Tabel 4.16 Ringkasan Hitungan Manual (ASD)	IV-47
Tabel 4.17 Ringkasan Hitungan Aplikasi Staad.Pro (LRFD)	IV-47
Tabel 4.18 Ringkasan Hitungan Manual (LRFD).....	IV-47