

RISET/PENELITIAN

PERENCANAAN BEKISTING SEMI SISTEM (*KNOCK DOWN*) PADA PEMBANGUNAN GEDUNG OFFICE BUKIT DARMO GOLF SURABAYA



DISUSUN OLEH:

IQBAL TSANI

NIM. 03121037

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA
2022**

RISET/PENELITIAN

PERENCANAAN BEKISTING SEMI SISTEM (*KNOCK DOWN*) PADA PEMBANGUNAN GEDUNG OFFICE BUKIT DARMO GOLF SURABAYA

DISUSUN OLEH:

IQBAL TSANI

NIM : 03121037

Diajukan guna memenuhi persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)
pada Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Narotama

Surabaya

PRO PATRIA

Surabaya, | September 2022

Mengetahui

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. KOESPIADI M.T., M.H

NIDN : 0701046501

RISET/PENELITIAN

PERENCANAAN BEKISTING SEMI SISTEM (*KNOCK DOWN*) PADA PEMBANGUNAN GEDUNG OFFICE BUKIT DARMO GOLF SURABAYA

DISUSUN OLEH:

IQBAL TSANI

NIM : 03121037

Penelitian ini telah memenuhi persyaratan dan disetujui untuk di ujikan.

PRO PATRIA

Surabaya, 1 September 2022

Menyetujui,
Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Koespiadi, M.T., M.H
NIDN : 0701046501

LEMBAR PENGESAHAN

PENELITIAN INI

TELAH DIUJIKAN DAN DIPERTAHANKAN DIHADAPAN TIM PENGUJI
PADA HARI KAMIS, TANGGAL 1 SEPTEMBER 2022

Judul Penelitian : PERENCANAAN BEKISTING SEMI SISTEM
(KNOCK DOWN) PADA PEMBANGUNAN GEDUNG
OFFICE BUKIT DARMO GOLF SURABAYA

Disusun Oleh : IQBAL TSANI
NIM : 03121037
Fakultas : TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA

Tim Penguji terdiri :
1. Ketua Penguji

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil,


Dr. Ir. Adi Prawito, M.M., M.T
NIDN. 0706056601


Dr. Ir. Adi Prawito, M.M., M.T
NIDN. 0706056601

2. Sekretaris

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Dekan,


Dr. Ir. F. Rooslan Edy Santosa, M.MT.
NIDN. 0722126301


Dr. Cahyo Darujati, ST, MT
NIDN. 0710097402

3. Anggota


Dr. Ir. Koespiadi, M.T., M.H
NIDN. 0701046501

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : IQBAL TSANI

NIM : 03121037

JUDUL PENELITIAN : PERENCANAAN BEKISTING SEMI SISTEM
(KNOCK DOWN) PADA PEMBANGUNAN
GEDUNG OFFICE BUKIT DARMO GOLF
SURABAYA

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Penelitian ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat Karya/Pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Acuan/Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu Jiplakan/Plagiat maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi Akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang sesuai ketentuan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

PRO PATRIA

Surabaya, | September 2022

Yang membuat pernyataan,



IQBAL TSANI

NIM : 03121037



UNIVERSITAS

Negeri 1

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER

JL. ARIEF RACHMAN HAKIM NO. 51
SURABAYA 60117
TELP. : (031) 5946404- 5995578
FAX : (031) 5931213
E-MAIL : fik@n1sura.ac.id
Homepage : <https://fik.n1sura.ac.id/>

Berita Acara Bimbingan Penelitian/Riset I

| | |
|--------------|-------------------|
| No.Dokumen | : FM-FTS-04-02 |
| Tgl. Berlaku | : 01 Oktober 2018 |
| Revisi | : 01 |

NIM : 03121037
 NAMA MAHASISWA : IQBAL TSANI
 DOSEN PEMBIMBING I : Dr. Ir. KOESPIADI M.T
 DOSEN PEMBIMBING II :
 TANGGAL PENGAJUAN : 27 September 2021
 JUDUL : PERENCANAAN BEKISTING SEMI SISTEM (KNOCK DOWN) PADA PEMBANGUNAN GEDUNG OFFICE BUKIT DARMO GOLF SURABAYA

KONSULTASI KEGIATAN PEMBIMBINGAN

| NO. | TANGGAL | TOPIK PEMBIMBINGAN |
|-----|------------------|---|
| 1. | 24 November 2021 | 1. Proposal Tugas Akhir diganti Proposal Penelitian 2. Lanjutkan ke Bab Selanjutnya |
| 2. | 07 Januari 2022 | Lanjutkan ke Bab III |
| 3. | 14 Januari 2022 | Penulisan Gambar Sebutkan sumbernya |
| 4. | 17 Januari 2022 | Perbaiki daftar pustaka |
| 5. | 17 Januari 2022 | ACC Ujian Proposal |

Mengetahui

Ka. Prodi,

Surabaya, 17 Januari 2022

Dosen Pembimbing I,


 (DR. IR. ADI PRAWITO, M.M., M.T)

PRO PATRA


 (DR. IR. KOESPIADI M.T)

Berita Acara Bimbingan Penelitian/Riset II

| | |
|--------------|-------------------|
| No.Dokumen | : FM-FTS-04-02 |
| Tgl. Berlaku | : 01 Oktober 2018 |
| Revisi | : 01 |

NIM : 03121037
 NAMA MAHASISWA : IQBAL TSANI
 DOSEN PEMBIMBING I : Dr. Ir. KOESPIADI M.T., M.H
 DOSEN PEMBIMBING II :
 TANGGAL PENGAJUAN : 14 Februari 2022
 JUDUL : PERENCANAAN BEKISTING SEMI SISTEM (KNOCK DOWN) PADA PEMBANGUNAN GEDUNG OFFICE BUKIT DARMO GOLF SURABAYA

| KONSULTASI KEGIATAN PEMBIMBINGAN | | |
|----------------------------------|-----------------|--|
| NO. | TANGGAL | TOPIK PEMBIMBINGAN |
| 1. | 28 Agustus 2022 | 4.2. Desain Bekisting Material yang dipakai untuk membuat begisting disebutkan dan mutu materailnya di tampilkan. Lendutan ijin disebutkan dari mana asalnya/sumbernya Dasar aturan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) disebutkan |
| 2. | 28 Agustus 2022 | Memenuhi Syarat |
| 3. | 28 Agustus 2022 | ACC Ujian Penelitian ke II |

Mengetahui

Ka. Prodi,

Surabaya, 28 Agustus 2022

Dosen Pembimbing I,

(DR. IR. ADI PRAWITO , M.M., M.T)

(DR. IR. KOESPIADI M.T., M.H)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji Syukur kepada Allah SWT atas berkah limpahan rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan, sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Penulis juga telah berusaha semaksimal mungkin untuk melakukan yang terbaik agar Penelitian ini dapat selesai tepat waktu.

Tersusunnya Penelitian ini juga tidak terlepas dari dukungan dan motivasi dari berbagai pihak yang telah banyak membantu dan memberi masukan serta arahan kepada penulis. Untuk itu saya ucapkan terimakasih terutama kepada :

1. Kedua orang tua, dan keluarga saya yang tidak ada hentinya memberikan do'a, dukungan, serta motivasi;
2. Bapak Dr. Cahyo Darujati, ST, MT, Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Narotama Surabaya;
3. Bapak Dr. Ir. Adi Prawito M.M., M.T selaku kepala progam Studi Teknik Sipil Universitas Narotama Surabaya;
4. Bapak Dr. Ir. Koespiadi, M.T., M.H selaku Dosen Pembimbing;
5. Semua teman-teman fakultas teknik sipil yang telah memberikan semangat dan bantuannya;
6. Kepada semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu penulis menantikan saran dan usul ke arah perbaikan dengan tangan terbuka dan

senang hati. Akhir kata semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi penulis pribadi dan rekan-rekan mahasiswa lainnya.

Surabaya, September 2022

Penulis



PERENCANAAN BEKISTING SEMI SISTEM (*KNOCK DOWN*) PADA PEMBANGUNAN GEDUNG OFFICE BUKIT DARMO GOLF SURABAYA

IQBAL TSANI

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Program Studi Teknik Sipil

Universitas Narotama Surabaya

tsaniiqball20@gmail.com

ABSTRAK

Pada proyek konstruksi pekerjaan bekisting merupakan pekerjaan yang memakan biaya sekitar 40%-60% dari total pekerjaan struktur. Untuk itu dalam kajian ini akan dilakukan perencanaan metode pelaksanaan bekisting semi sistem (*knock down*). Dibandingkan dengan sistem bekisting konvensional, penggunaan bekisting *knock down* akan menghasilkan bentuk beton yang lebih presisi sehingga akan lebih menghemat material bekisting. Pada kajian ini akan dilakukan perencanaan bekisting semi sistem dengan mempertimbangkan aspek kekuatan, metode, waktu dan biaya untuk menghasilkan rancangan bekisting yang paling optimal.

Pada perencanaan desain bekisting semi sistem untuk pekerjaan kolom digunakan multiplek phenolic 18 mm dengan kerangka baja hollow 100.100.2,3, bekisting balok menggunakan multiplek phenolic 12 mm dengan kerangka hollow 50.50.1,6 sedangkan bekisting plat menggunakan multiplek 12 mm dengan kerangka hollow 50.50.1,6. Perancah yang digunakan adalah Perth Construction Hire (PCH). Untuk mempermudah pengawasan dan pengerjaan bekisting dilakukan dengan membagi pekerjaan struktur menjadi dua zona. Pada pekerjaan kolom, balok, dan plat direncanakan ketersediaan material sebanyak satu lantai. Durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan struktur lantai 1-7 adalah 90 hari meliputi pekerjaan kolom, balok dan plat dengan total biaya pekerjaan perancah dan bekisting kolom, balok dan plat pada lantai 1-7 adalah sebesar Rp 775.023.316,29,-

Kata Kunci: Bekisting, Kontruksi, Konvensional, Semi Sistem

DESIGN OF SEMI SYSTEM FORMWORK (*KNOCK DOWN*) ON THE CONSTRUCTION OF BUKIT DARMO GOLF OFFICE BUILDING SURABAYA

IQBAL TSANI

Faculty of Engineering and Computer Science

Civil Engineering Study Program

Narotama University Surabaya

tsaniiqball20@gmail.com

ABSTRACT

In the construction project, formwork work is a job that costs around 40% - 60% of the total structure work. For this reason, in this study, a method for implementing the semi-system formwork (knock down). Compared to conventional formwork systems, the use of knock down will produce a more precise form of concrete so that it will save more formwork material. In this study, semi-system formwork planning will be carried out by considering aspects of strength, method, time and cost to produce the most optimal formwork design.

In planning the design of semi-system formwork for column work, 18 mm phenolic multiplex is used with a hollow steel frame of 100.100.2,3, beam formwork uses 12 mm phenolic multiplex with a hollow frame of 50.50.1.6 while Slab formwork uses a multiplex of 12 mm with a hollow frame of 50.50. .1.6. The scaffold used is Perth Construction Hire (PCH). To make it easier to supervise and work on the formwork, it is done by dividing the structural work into two zones. In the work of columns, beams, and Slabs, the material availability is planned for one floor. The duration needed to complete the structural work for floors 1-7 is 90 days covering column, beam and Slab work with the total cost of scaffolding and formwork for columns, beams and Slabs on floors 1-7 is Rp. 775,023,316,29,-

PRO PATRIA

Keywords : Formwork, Construction, Conventional, Semi-System

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| LEMBAR PENGAJUAN..... | ii |
| LEMBAR PERSETUJUAN..... | iii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iv |
| SURAT PERNYATAAN..... | v |
| BERITA ACARA BIMBINGAN PENELITIAN I | vi |
| BERITA ACARA BIMBINGAN PENELITIAN II | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| ABSTRAK | x |
| <i>ABSTRACT</i> | xi |
| DAFTAR ISI..... | xii |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah | 4 |
| 1.4 Tujuan | 4 |
| 1.5 Manfaat | 5 |
| 1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 8 |
| 2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu | 8 |
| 2.2 Teori Dasar Yang Digunakan | 11 |
| 2.3 Jenis Bekisting | 13 |
| 2.4 Dasar Perencanaan Bekisting..... | 18 |
| 2.5 Siklus Pelaksanaan Pekerjaan Bekisting..... | 21 |
| 2.6 Material Bekisting..... | 25 |

| | | |
|--|--|------------|
| 2.7 | Pembebanan pada Bekisting | 32 |
| 2.8 | Perhitungan Beban Bekisting..... | 33 |
| 2.9 | Metode Pelaksanaan Bekisting | 38 |
| 2.10 | Rencana Anggaran Biaya..... | 42 |
| 2.11 | Penjadwalan | 43 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | | 44 |
| 3.1 | Deskripsi Objek dan Subjek Penelitian..... | 44 |
| 3.2 | Teknik Pengumpulan Data..... | 45 |
| 3.3 | Analisis Data..... | 46 |
| 3.4 | Bagan Alir Penelitian | 49 |
| 3.5 | Jadwal Penelitian | 55 |
| BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN..... | | 57 |
| 4.1 | Strategi Pelaksanaan Pekerjaan Bekisting | 57 |
| 4.2 | Desain Bekisting | 59 |
| 4.3 | Metode Pelaksanaan..... | 97 |
| 4.4 | Penjadwalan | 99 |
| 4.5 | Analisis BoQ..... | 100 |
| 4.6 | Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)..... | 102 |
| 4.7 | Rencana Anggaran Biaya..... | 110 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | | 112 |
| 5.1 | Kesimpulan | 112 |
| 5.2 | Saran | 113 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 114 |
| LAMPIRAN | | |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|-----|
| Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu..... | 8 |
| Tabel 2.2 Waktu minimum pembongkaran bekisting dan perancah | 23 |
| Tabel 2.3 Waktu minimum pembongkaran bekisting ditinjau dari bebannya..... | 23 |
| Tabel 2.4 Jenis bahan bekisting dan jumlah pemakaian | 25 |
| Tabel 2.5 Nilai tegangan ijin kayu dan modulus elastisitas kayu..... | 34 |
| Tabel 2.6 Berat jenis kayu | 34 |
| Tabel 2.7 Spesifikasi besi hollow | 35 |
| Tabel 2.8 Tegangan baja..... | 35 |
| Tabel 2.9 Spesifikasi profil U..... | 35 |
| Tabel 2.10 Kuat Tekan PCH | 36 |
| Tabel 3.1 Jadwal Penelitian..... | 55 |
| Tabel 4.1 Daftar Rencana Bahan Bekisting dan Perancah | 59 |
| Tabel 4.2 Rekapitulasi Perhitungan BoQ | 101 |
| Tabel 4.3 AHSP Bekisting Kolom | 104 |
| Tabel 4.4 AHSP Bekisting Balok..... | 107 |
| Tabel 4.5 AHSP Bekisting Plat | 110 |
| Tabel 4.6 Rekapitulasi Hasil Perhitungan RAB Bekisting dan Perancah | 111 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Bekisting Konvensional..... | 13 |
| Gambar 2.2 Bekisting Semi Sistem (Knock Down)..... | 14 |
| Gambar 2.3 Bekisting Sistem (PERI)..... | 16 |
| Gambar 2.4 Bekisting Fiberglass..... | 17 |
| Gambar 2.5 Bekisting Alumunium..... | 17 |
| Gambar 2.6 Ringlock Vertical Standard..... | 26 |
| Gambar 2.7 Ringlock Horizontal Ledger | 27 |
| Gambar 2.8 Ringlock Beam Braket..... | 27 |
| Gambar 2.9 Ringlock Spigot Pin..... | 27 |
| Gambar 2.10 Pipa support | 28 |
| Gambar 2.11 U-Head..... | 28 |
| Gambar 2.12 Beam Clamp | 29 |
| Gambar 2.13 Suri-suri | 29 |
| Gambar 2.14 Hollow | 30 |
| Gambar 2.15 Tierod & Wing nut..... | 30 |
| Gambar 2.16 Steel waler | 31 |
| Gambar 2.17 Push pull props RSS | 31 |
| Gambar 2.18 Kicker brace AV | 32 |
| Gambar 2.19 Base plate..... | 32 |
| Gambar 2.20 Proses Pabrikasi Bekisting Kolom..... | 39 |
| Gambar 2.21 Proses Pabrikasi Bekisting Kolom..... | 40 |
| Gambar 2.22 Proses Pabrikasi Bekisting Balok dan Plat | 41 |

| | |
|--|----|
| Gambar 2.23 Proses Pabrikasi Bekisting Balok dan Plat | 42 |
| Gambar 3.1 Lokasi Objek Penelitian..... | 44 |
| Gambar 3.2 Bagan Alir Perencanaan | 50 |
| Gambar 3.3 Bagan Alir Perhitungan Bekisting | 51 |
| Gambar 3.4 Bagan Alir Perhitungan Bekisting Kolom..... | 52 |
| Gambar 3.5 Bagan Alir Perhitungan Bekisting Balok | 53 |
| Gambar 3.6 Bagan Alir Perhitungan Bekisting Plat..... | 54 |
| Gambar 4.1 Pembagian Zona Pekerjaan Struktur | 57 |
| Gambar 4.2 Rencana Siklus Pekerjaan Struktur..... | 58 |
| Gambar 4.3 Perencanaan Desain Bekisting Kolom..... | 60 |
| Gambar 4.4 Bekisting Kontak Kolom | 61 |
| Gambar 4.5 Pembebanan Panel Dinding Kolom..... | 63 |
| Gambar 4.6 Perencanaan Desain Bekisting Balok | 69 |
| Gambar 4.7 Daerah Perhitungan Multipleks Bottom | 69 |
| Gambar 4.8 Rencana Desain Hollow 50x50x1,6 | 71 |
| Gambar 4.9 Daerah Perhitungan Suri-Suri..... | 74 |
| Gambar 4.10 Daerah Perhitungan Balok Pikul | 76 |
| Gambar 4.11 Daerah Perhitungan Multipleks Samping..... | 79 |
| Gambar 4.12 Skema Beban Hollow Samping | 81 |
| Gambar 4.13 Rencana Desain Bekisting Plat..... | 88 |
| Gambar 4.14 Daerah Pembebanan Multipleks | 88 |
| Gambar 4.15 Daerah Pembebanan Hollow | 91 |
| Gambar 4.16 Daerah Pembebanan Hollow Gelagar..... | 93 |