

TUGAS AKHIR

PERSENTASE TINGKAT KETERCAPAIAN HASIL
PEKERJAAN BETON BERTULANG PADA PROYEK
PEMBANGUNAN PASAR SUKAWATI BLOK C GIANYAR



POLITEKNIK NEGERI BALI

Disusun Oleh :

I Wayan Alvien Werdhi Putra

NIM : 1915113036

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL

2022



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN
RISET, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364

Telp. (0361)701981 (hunting) Fax. 701128

Laman : www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
PERSENTASE TINGKAT KETERCAPAIAN HASIL PEKERJAAN
BETON BERTULANG PADA PROYEK PEMBANGUNAN PASAR
SUKAWATI BLOK C-GIANYAR

Disusun Oleh :

I Wayan Alvien Werdhi Putra

1915113036

Tugas Akhir ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program
Pendidikan Diploma III Teknik Sipil pada Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Bali.

Menyetujui :

Pembimbing I

Ir. I Made Suardana Kader, MT.

NIP. 196101121990031001

Pembimbing II

I Komang Sudiarta, ST., MT.

NIP. 197709262002121002

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Bali



Ir. I Wayan Sudiarta, MT.

NIP. 196506241991031002



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364

Telp. (0361)701981 (hunting) Fax. 701128

Laman : www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

SURAT KETERANGAN

TELAH MENYELESAIKAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Diploma III Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali, menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : I Wayan Alvien Werdhi Putra
NIM : 1915113036
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil/D3 Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Persentase Tingkat Ketercapaian Mutu Beton Bertulang pada Proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C-Gianyar

Telah dinyatakan selesai mengerjakan Tugas Akhir dan dapat diajukan sebagai bahan ujian pendadaran.

Pembimbing I

Ir. I Made Suardana Kader, MT.
NIP. 196101121990031001

Bukit Jimbaran, Agustus 2022

Pembimbing II

I Komang Sudiarta, ST., MT.
NIP. 197709262002121002

Disahkan Oleh :

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Bali



Ir. I Wayan Sudiasa, MT.
NIP. 196506241991031002



POLITEKNIK NEGERI BALI

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI**

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman : www.pnb.ac.id, Email : poltek@pnb.ac.id

**SURAT KETERANGAN REVISI TUGAS AKHIR
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama : I Waya Alvien Werdhi Putra

NIM : 1915113036

Program Studi : DIII Teknik Sipil

Jurusan : Teknik Sipil

Telah diadakan perbaikan atau revisi oleh mahasiswa yang bersangkutan dan dinyatakan dapat diterima untuk melengkapi Tugas Akhir.

Bukit Jimbaran, 5 September 2022

Pembimbing I

Ir. I Made Suardana Kader, MT.
NIP. 196101121990031001

Pembimbing II

I Komang Sudarta, ST., MT.
NIP. 197709262002121002

Disahkan Oleh :

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Bali



Ir. I Wayan Sudiasa, MT.
NIP. 196506241991031002

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Persentase Tingkat Ketercapaian Hasil Pekerjaan Beton Bertulang pada Proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C-Gianyar”** tepat waktu. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan D3 Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.

Dalam Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, maka pada kesempatan ini perkenankan penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Sudiasa, MT., selaku ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Gede Sastra Wibawa, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak Ir. I Made Suardana Kader, MT., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak I Komang Sudiarta, ST.,MT., selaku Dosen Pembimbing II.
6. Seluruh dosen dan staff Politeknik Negeri Bali yang telah membantu memberikan pengetahuan serta bimbingan.
7. Keluarga dan teman-teman yang selalu membantu kelancaran dalam penyusunan laporan ini.

Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi para pembaca. Penulis menyadari tugas akhir ini jauh dari kesempurnaan, maka dari itu diharapkan adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini

Jimbaran, Agustus 2022

Penulis

ABSTRAK

Beton bertulang adalah kombinasi antara beton serta tulangan baja, yang bekerja bersama untuk memikul beban yang diterima. Tulangan baja akan memberikan kuat tarik yang tidak dimiliki oleh beton. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi terhadap pencapaian mutu yaitu sumber daya manusia (SDM), peralatan, material, dan prosedur kerja. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu 1) untuk mengetahui apa saja kerusakan/penyimpangan hasil pekerjaan yang terjadi pada pekerjaan beton bertulang dan solusi untuk mengatasinya di proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C, 2) untuk mengetahui persentase tingkat ketercapaian dari pekerjaan beton bertulang di lantai 3 pada proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C.

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data yang termasuk data primer adalah hasil *checklist* mutu beton, *checklist* mutu tulangan, hasil uji tes beton, dan *checklist* hasil pekerjaan di lapangan. Data yang termasuk data sekunder adalah spesifikasi teknis, Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi (RMPK), gambar kerja, dan hasil uji tes besi. Teknik analisis data yang digunakan yaitu dengan cara mencocokkan data primer yang sudah didapat dengan data sekunder yang diperoleh pada proyek tersebut. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh simpulan bahwa persentase tingkat ketercapaian mutu dan hasil pekerjaan beton bertulang pada proyek tersebut menunjukkan nilai persentase yang cukup tinggi.

Kata kunci : *Hasil Pekerjaan, Mutu, Beton Bertulang.*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pengertian Mutu	4
2.1.1 Faktor yang Mempengaruhi Mutu	4
2.2 Pengertian Beton	5
2.2.1 Mutu beton	6
2.2.2 Bahan Penyusun Beton	7
2.2.3 Jenis Beton	10
2.2.4 Nilai Slump	11
2.3 Pengertian Beton Bertulang.....	11
2.4 Pengertian Tulangan.....	12
2.4.1 Jenis Baja Tulangan	13
2.4.2 Mutu Baja Tulangan.....	16
2.4.3 Tulangan Anyaman (<i>Wiremesh</i>)	18
2.5 Spesifikasi Teknis.....	18
2.5.1 Spesifikasi Teknis Beton.....	18
2.5.2 Spesifikasi Teknis Tulangan	19
2.6 Pengendalian Mutu.....	19
2.6.1 Metode Pengendalian Mutu	20
2.6.2 Dokumen yang Diperlukan untuk Pengendalian Mutu.....	20

2.7	Bekisting.....	23
2.7.1	Macam-Macam Bekisting	23
2.7.2	Material Bekisting.....	23
BAB III METODELOGI.....		25
3.1	Rancangan Penelitian	25
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	25
3.3	Sumber Data	27
3.4	Analisis Data	27
3.5	Instrumen Penelitian.....	27
3.6	Bagan Alir Penelitian	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		30
4.1	Umum.....	30
4.2	Data	30
4.2.1	Gambar Denah	30
4.2.2	Gambar Bestek.....	32
4.2.3	Spesifikasi Teknis Kolom K1	33
4.2.4	Spesifikasi Teknis Dinding Beton Lift Lantai 3	34
4.2.5	Spesifikasi Teknis Balok Lantai 3.....	35
4.2.6	Spesifikasi Teknis Plat Lantai 3.....	36
4.2.7	Hasil Tes Beton	36
4.2.8	Hasil Tes Besi	37
4.2.9	Uji Slump	40
4.3	Hasil <i>Checklist</i>	40
4.3.1	Pekerjaan Kolom K1 Lantai 3.....	40
4.3.2	Pekerjaan Dinding Beton Lift Lantai 3	42
4.3.3	Pekerjaan Balok Lantai 3	43
4.3.4	Pekerjaan Plat Lantai 3.....	45
4.4	Identifikasi Mutu dan Hasil Pekerjaan	47
4.5	Pembahasan	51
4.5.1	Persentase Tingkat Ketercapaian	57
BAB V PENUTUP.....		62
5.1	Kesimpulan.....	62

5.2	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN.....		66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Baja tulangan beton polos (BjTP)	13
Gambar 2.2 Baja tulangan sirip/ulir bambu	14
Gambar 2.3 Baja tulangan sirip/ulir curam	15
Gambar 2.4 Baja tulangan sirip/ulir tulang ikan	15
Gambar 2.5 Bucket cor dan Vibrator	19
Gambar 4.1 Gambar Denah Lantai 3	31
Gambar 4.2 Hasil Uji Tekan Beton.....	37
Gambar 4.3 Hasil Uji Tensile Test Besi.....	38
Gambar 4.4 Hasil Uji Bending Test Besi.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Mutu Beton	7
Tabel 2.2 Gradasi Agregat Halus	9
Tabel 2.3 Gradasi Agregat Kasar	9
Tabel 2.4 Ketentuan Selimut Beton	12
Tabel 2.5 Ukuran Baja Tulangan Polos	13
Tabel 2.6 Ukuran Baja Tulangan Sirip/Ulir	16
Tabel 2.7 Sifat Mekanis Baja Tulangan	17
Tabel 4.1 Tabel Kolom	32
Tabel 4.2 Tabel Balok	33
Tabel 4.3 Spesifikasi Teknis Kolom K1	33
Tabel 4.4 Spesifikasi Teknis Dinding Beton Lift	34
Tabel 4.5 Spesifikasi Teknis Kolom K7	34
Tabel 4.6 Spesifikasi Teknis Balok B1, B2, dan B3	35
Tabel 4.7 Spesifikasi Teknis Plat Lantai 3	36
Tabel 4.8 Hasil Checklist Pekerjaan Kolom K1 Lantai 3	40
Tabel 4.9 Kerusakan Pekerjaan Kolom K1	42
Tabel 4.10 Hasil Checklist Pekerjaan Dinding Beton Lift	42
Tabel 4.11 Hasil Checklist Kolom K7	42
Tabel 4.12 Kerusakan Pekerjaan Dinding Beton Lift	43
Tabel 4.13 Hasil Checklist Pekerjaan Balok Lantai 3	43
Tabel 4.14 Kerusakan Pekerjaan Balok Lantai 3	45
Tabel 4.15 Hasil Checklist Pekerjaan Plat Lantai 3	45
Tabel 4.16 Kerusakan Pekerjaan Plat Lantai 3	46
Tabel 4.17 Identifikasi Pekerjaan Kolom K1 Lantai 3	47
Tabel 4.18 Pemeriksaan Bekisting Kolom K1	48
Tabel 4.19 Identifikasi Pekerjaan Dinding Lift Lantai 3	48
Tabel 4.20 Identifikasi Pekerjaan Kolom K7	48
Tabel 4.21 Pemeriksaan Bekisting Dinding Beton Lift	49
Tabel 4.22 Identifikasi Pekerjaan Balok Lantai 3	49
Tabel 4.23 Pemeriksaan Bekisting Balok Lantai 3	50

Tabel 4.24 Identifikasi Pekerjaan Plat Lantai 3	50
Tabel 4.25 Pemeriksaan Bekisting Plat Lantai 3	50
Tabel 4.26 Kerusakan Pekerjaan Kolom K1 Lantai 3.....	52
Tabel 4.27 Penyebab Kerusakan Pekerjaan Kolom K1	52
Tabel 4.28 Perbaikan Kerusakan Kolom K1.....	52
Tabel 4.29 Kerusakan Pekerjaan Dinding Beton Lift Lantai 3.....	53
Tabel 4.30 Penyebab Kerusakan Dinding Beton Lift	53
Tabel 4.31 Perbaikan Kerusakan Dinding Beton Lift.....	53
Tabel 4.32 Kerusakan Pekerjaan Balok Lantai 3	54
Tabel 4.33 Penyebab Kerusakan Balok Lantai 3	54
Tabel 4.34 Perbaikan Kerusakan Balok Lantai 3.....	55
Tabel 4.35 Kerusakan Pekerjaan Plat Lantai 3	55
Tabel 4.36 Penyebab Kerusakan Plat Lantai 3.....	56
Tabel 4.37 Perbaikan Kerusakan Plat Lantai 3	56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman sekarang ini mutu dari hasil suatu pekerjaan merupakan hal penting yang harus dijaga, karena mutu tersebut dapat dikatakan sebagai nilai jual suatu bangunan dan mutu yang baik akan menghindari suatu bangunan tersebut dari kegagalan struktur dan cacat hasil pekerjaan, maka diperlukannya pengendalian mutu yang baik agar suatu pekerjaan struktur terhindar dari kegagalan struktur dan cacat pekerjaan. Contohnya pada pekerjaan beton bertulang.

Beton bertulang merupakan salah satu komponen yang banyak digunakan dalam bidang konstruksi karena dapat dibentuk dengan mudah sesuai kebutuhan konstruksi dan memiliki kekuatan terhadap beban tekan (kuat tekan) dan tarik. Beton terbuat dari campuran antara semen, agregat halus, dan agregat kasar, namun terkadang beton juga ditambahkan zat aditif pada kondisi tertentu. Besi tulangan atau besi beton adalah batang baja yang digunakan pada struktur beton agar beton tersebut kuat terhadap beban tarik. Kegagalan struktur beton dapat dipengaruhi oleh berbagai hal diluar dari material penyusun beton tersebut, seperti waktu pengecoran dan metodenya.

Quality Control (QC) memiliki peranan penting dalam mencegah penyimpangan yang terjadi antara perencanaan dan hasil dari suatu pekerjaan di lapangan. Untuk mencegah hal tersebut, seorang *Quality Control* (QC) harus melakukan inspeksi dan pengawasan, memonitor, melakukan *checklist*, dan mengarahkan untuk tindakan perbaikan terhadap pekerjaan yang dilakukan. *Quality Control* (QC) dalam pekerjaan konstruksi dapat menentukan kualitas dari hasil pelaksanaan pekerjaan. Pengawasan terhadap mutu pekerjaan yang baik, maka akan menghasilkan kualitas hasil yang baik pula.

Pada proyek pembangunan Pasar Sukawati Blok C ini lebih banyak menggunakan beton dengan mutu K-300, yang berarti kekuatan tekan beton setiap

cm persegi memiliki kekuatan menahan beban sebesar 300 Kg/m². Lalu menggunakan tulangan berulir dengan mutu BJTS-420 sesuai dengan SNI 2847:2019. *Quality Control* (QC) harus melakukan pengawasan, inspeksi bersama (*join inspection*), monitoring, hingga *checklist* saat pekerjaan tulangan atau beton sudah diselesaikan, dan melakukan tindakan perbaikan terhadap pekerjaan beton yang terdapat permasalahan. Seorang *Quality Control* (QC) juga harus melakukan uji tekan dan uji kuat tarik pada besi tulangan, agar beton bertulang tersebut terhindar dari berbagai masalah seperti keropos, ngeplint, adanya retakan, beton melendut, maupun sambungan tidak rata. Jika terjadi masalah seperti tersebut, maka harus ada tindakan perbaikan seperti pembobokan pada beton yang melendut, penambalan pada retakan, hingga harus dilakukan pengecoran ulang. Hal tersebut mengakibatkan pekerjaan atau hasil pekerjaan beton bertulang tersebut menjadi tidak efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas, maka dapat diambil rumusan masalahnya yaitu :

1. Apa saja kerusakan/penyimpangan hasil pekerjaan yang terjadi pada pekerjaan beton bertulang di proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C ?
2. Berapa persentase tingkat ketercapaian dari pekerjaan beton bertulang di lantai 3 pada proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah disampaikan diatas, maka tujuan dari dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui apa saja kerusakan/penyimpangan hasil pekerjaan yang terjadi pada pekerjaan beton bertulang dan solusi untuk mengatasinya di proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C.
2. Untuk mengetahui persentase tingkat ketercapaian dari pekerjaan beton bertulang di lantai 3 pada proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang ingin dicapai adalah sebagai berikut :

1. Sebagai pembelajaran untuk mengetahui cara mengecek dan mengevaluasi suatu pekerjaan beton bertulang pada suatu proyek konstruksi, agar hasil pekerjaan beton bertulang di lapangan sesuai dengan spesifikasi teknis yang sudah direncanakan.
2. Dapat dijadikan pembelajaran oleh penulis agar menjadi bekal yang berguna pada saat terjun di dunia kerja nantinya.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka dalam pembahasan tugas akhir ini dibatasi pada :

1. Pengambilan data hanya dilakukan di Proyek Pembangunan Pasar Seni Sukawati Blok C.
2. Pembahasan tugas akhir ini dibatasi membahas hasil pekerjaan beton bertulang menurut Spesifikasi Teknis, gambar kerja, dan Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi (RMPK) pada lantai 3 (kolom, dinding lift, balok, dan plat lantai 3) termasuk bekistingnya.
3. Tidak meninjau proses dan biaya pelaksanaan pekerjaan beton bertulang.
4. Tidak meninjau finishing pekerjaan beton bertulang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Mutu

Mutu adalah keseluruhan ciri atau karakteristik produk maupun jasa yang kemampuannya dapat memuaskan kebutuhan [1]. Mutu bagi produsen dapat diperoleh melalui produk atau layanan yang memenuhi spesifikasi awal secara konsisten dalam sebuah sistem yang biasa dikenal dengan sistem jaminan mutu (*quality assurance systems*). Sedangkan mutu bagi pelanggan merupakan sesuatu yang memuaskan dan melampaui keinginan dan kebutuhan pelanggan.

2.1.1 Faktor yang Mempengaruhi Mutu

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi terhadap pencapaian mutu, antara lain sebagai berikut [1]:

1. Sumber Daya Manusia (SDM).

Yang mempengaruhi kinerja manusia dan pencapaian mutu adalah pendidikan formal, pendidikan nonformal, pengalaman kerja sesuai profesi, kemampuan kompetensi, potensi untuk berprestasi, pemuktahiran kompetensi, gender, dan kematangan kepribadian.

2. Peralatan.

Penggunaan peralatan harus jelas kondisi peralatannya, ketersediaan alat, pemeliharaan peralatan, kendala peralatan, spesifikasi alat yang sesuai RKS, kelengkapan manual alat, biaya pengadaan dan kemampuan operator dalam mengoperasikan.

3. Material.

Faktor material termasuk salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan pencapaian mutu, diantaranya ketersediaan material, kualitas material, komposisi agregat, suhu dan ketepatan gradasi butiran.

4. Prosedur Kerja.

Penerapan standar mutu kerja meliputi ketentuan penerapan, pelaksanaan sesuai prosedur sosialisasi keseragaman dan standar mutu.

2.2 Pengertian Beton

Beton (*concrete*) merupakan campuran semen portland atau semen hidrolis, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan campuran tambahan (*admixture*) [2].

Secara sederhana beton terbentuk oleh pengkerasan campuran antara semen, air, agregat halus (pasir), dan agregat kasar (batu pecah kerikil). Terkadang ditambahkan campuran bahan lain (*admixture*) untuk memperbaiki kualitas beton [3]. Beton memiliki beberapa faktor keunggulan sehingga pemakaiannya begitu luas. Sifat keunggulan beton antara lain :

1. Ketersediaan (*availability*) material dasar.

Agregat, air, dan semen pada umumnya bisa didapat dengan mudah dari lokal setempat dan harga yang relatif murah.

2. Kemudahan untuk digunakan (*versatility*).

Pengangkutan bahan mudah, karena masing-masing bisa diangkut secara terpisah. Beton bisa dipakai untuk berbagai struktur, seperti bendungan, pondasi, jalan, landasan bandar udara, dan pipa.

3. Kemampuan beradaptasi (*adaptability*).

Beton bersifat *monolit*, tidak memerlukan sambungan seperti baja. Beton dapat dicetak dengan bentuk dan ukuran berapapun, misalnya pada struktur cangkang (*shell*) maupun bentuk-bentuk khusus 3 dimensi.

4. Kebutuhan pemeliharaan yang minimal.

Secara umum ketahanan (*durability*) beton cukup tinggi, lebih tahan karat sehingga tidak perlu di cat, lebih tahan terhadap bahaya kebakaran.

Disamping segala keunggulan diatas, beton sebagai struktur juga mempunyai beberapa kelemahan yaitu :

1. Berat sendiri beton yang besar, sekitar 2400 kg/m³.
2. Kuat tariknya rendah, meskipun kuat tekannya besar.
3. Beton cenderung untuk retak, karena semennya hidrolis. Baja tulangan bisa berkarat, meskipun tidak terekspose separah struktur baja.
4. Kualitasnya sangat tergantung cara pelaksanaannya di lapangan. Beton yang baik maupun yang buruk dapat terbentuk dari rumus dan campuran yang sama.
5. Struktur beton sulit untuk dipindahkan. Pemakaian kembali atau daur ulang sulit dan tidak ekonomis. Dalam hal ini struktur baja lebih unggul, misalnya tinggal melepas sambungan baja.

2.2.1 Mutu beton

Secara umum beton dibedakan menjadi 3 kelas dan mutu beton yaitu [4] :

1. Beton kelas I adalah beton untuk pekerjaan-pekerjaan non struktural. Untuk pelaksanaannya tidak diperlukan keahlian khusus. Pengawasan mutu hanya dibatasi pada pengawasan ringan terhadap mutu bahan-bahan, sedangkan terhadap kekuatan tekan tidak disyaratkan pemeriksaan.
2. Beton kelas II adalah beton untuk pekerjaan-pekerjaan struktural secara umum. Pelaksanaannya memerlukan keahlian yang cukup dan harus dilakukan dibawah pimpinan tenaga-tenaga ahli. Beton kelas II dibagi dalam mutu-mutu standar B1, K 125, K175, dan K 225. Pada mutu B1, pengawasan mutu hanya dibatasi pada pengawasan terhadap mutu bahan-bahan sedangkan terhadap kekuatan tekan tidak disyaratkan pemeriksaan. Pada mutu-mutu K 125 dan K 175 dengan keharusan untuk memeriksa kekuatan tekan beton secara kontinu dari hasil-hasil pemeriksaan benda uji.
3. Beton kelas III adalah beton untuk pekerjaan-pekerjaan struktural yang lebih tinggi dari K 225. Pelaksanaannya memerlukan keahlian khusus dan harus dilakukan dibawah pimpinan tenaga-tenaga ahli. Disyaratkan adanya pemeriksaan di laboratorium beton dengan peralatan yang lengkap serta dilayani oleh tenaga-tenaga ahli yang dapat melakukan pengawasan mutu beton secara kontinu.

Pada Tabel 2.1 berikut dapat dilihat klasifikasi mutu beton dari K-100 sampai K-350 menurut SNI DT-91-2007

Tabel 2.1 Klasifikasi Mutu Beton

Mutu Beton	Semen (Kg)	Pasir (Kg)	Kerikil (Kg)	Air (Liter)	w/c Ratio
7.4 MPa (K 100)	247	869	999	215	0.87
9.8 MPa (K 125)	276	828	1012	215	0.78
12.2 MPa (K 150)	299	799	1017	215	0.72
14.5 MPa (K 175)	326	760	1029	215	0.66
16.9 MPa (K200)	352	731	1031	215	0.61
19.3 MPa (K 225)	371	698	1047	215	0.58
21.7 MPa (K 250)	384	692	1039	215	0.56
24.0 MPa (K 275)	406	684	1026	215	0.53
26.4 MPa (K 300)	413	681	1021	215	0.52
28.8 MPa (K 325)	439	670	1006	215	0.49
31.2 MPa (K 350)	448	667	1000	215	0.48

(SNI DT-91-2007)

2.2.2 Bahan Penyusun Beton

Bahan penyusun beton meliputi air, semen portland, agregat kasar dan halus, serta bahan tambah dimana setiap bahan penyusun memiliki fungsi dan pengaruh yang berbeda-beda. Sifat yang penting pada beton adalah kuat tekan, bila kuat tekan tinggi maka sifat-sifat yang lain pada umumnya juga baik. Berikut adalah bahan penyusun beton yang digunakan adalah :

1. Semen Portland.

Portland Cement (PC) atau semen adalah bahan yang bertindak sebagai bahan pengikat agregat, jika dicampur dengan air, semen menjadi pasta. Dengan proses waktu dan panas, reaksi kimia akibat campuran air dan semen menghasilkan sifat perkerasan pasta semen. Penemu semen (*Portland Cement*) adalah Joseph Aspdin pada tahun 1824, seorang tukang batu kebangsaan Inggris. Dinamakan semen portland karena awalnya semen dihasilkan mempunyai warna serupa dengan tanah liat alam di Pulau Portland.

2. Agregat.

Agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran mortar atau beton. Agregat ini kira-kira menempati sebanyak 70% dari volume mortar atau beton. Agregat juga adalah suatu bahan yang berasal dari butir-butir batu pecah, kerikil, pasir, atau mineral lain, baik yang berasal dari alam maupun buatan yang berbentuk mineral padat berupa ukuran besar maupun kecil.

Faktor lain yang perlu diperhatikan adalah gradasi atau distribusi ukuran butir agregat, karena bila butir-butir agregat mempunyai ukuran yang seragam berakibat volume pori lebih besar tetapi bila ukuran butirnya bervariasi maka volume pori menjadi kecil. Hal ini disebabkan butir yang lebih kecil akan mengisi pori diantara butir yang lebih besar. Agregat sebagai bahan penyusun beton diharapkan memiliki kerapatan yang tinggi, sehingga volume pori dan bahan pengikat yang dibutuhkan lebih sedikit.

SNI 03-2834-1992 mengklasifikasikan distribusi ukuran butiran agregat halus menjadi 4 daerah yaitu daerah I (kasar), daerah II (agak kasar), daerah III (agak halus), dan daerah IV (halus) sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.2 dan distribusi agregat kasar ditunjukkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.2 Gradasi Agregat Halus

Ukuran saringan	Presentase Berat yang Lolos Saringan			
	Daerah I	Daerah II	Daerah III	Daerah IV
9,60 mm	100	100	100	100
4,80 mm	90-100	90-100	90-100	95-100
2,40 mm	60-95	75-100	85-100	95-100
1,20 mm	30-70	55-90	75-100	90-100
0,60 mm	15-34	35-59	60-79	80-100
0,30 mm	5-20	8-30	12-40	15-50
0,15 mm	0-10	0-10	0-10	0-15

Tabel 2.3 Gradasi Agregat Kasar

Ukuran saringan	Presentase Berat yang Lolos Saringan	
	5 mm sampai 38 mm	5 mm sampai 18 mm
38,0 mm	90-100	100
19,0 mm	35-70	90-100
9,6 mm	10-40	50-85
4,8 mm	0-5	0-10

Ukuran agregat dalam prakteknya secara umum digolongkan ke dalam 3 kelompok yaitu :

- A. Batu, jika ukuran butiran lebih dari 40 mm.
- B. Kerikil, jika ukuran butiran antara 5 mm sampai 40 mm.
- C. Pasir, jika ukuran butiran antara 0,15 mm sampai 5 mm.

3. Air.

Air merupakan bahan penyusun beton yang dibutuhkan untuk bereaksi dengan semen, yang juga berfungsi sebagai pelumas antara butiran-butiran agregat agar dapat dikerjakan dan dipadatkan. Proses hidrasi dalam beton segar membutuhkan air kurang lebih 25% dari berat semen yang digunakan. Dalam kenyataan, jika nilai faktor air semen kurang dari 35%, beton segar menjadi tidak dapat dikerjakan dengan sempurna, sehingga setelah mengeras beton yang dihasilkan menjadi

keropos dan memiliki kekuatan yang rendah. Hal-hal yang perlu diperhatikan untuk air sebagai bahan campuran beton adalah kandungan lumpur maksimal 2 gr/lt, kandungan garam-garam yang dapat merusak beton maksimal 15 gr/lt, tidak mengandung khlorida lebih dari 0,5 gr/lt, serta kandungan senyawa sulfat maksimal 1gr/lt. Secara umum air dinyatakan memenuhi syarat untuk dipakai sebagai bahan pencampur beton apabila dapat menghasilkan beton dengan kekuatan lebih dari 90% kekuatan beton yang menggunakan air suling. Secara praktis air yang baik untuk digunakan sebagai bahan campuran beton adalah air yang layak diminum, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa.

2.2.3 Jenis Beton

Pada umumnya beton sering digunakan sebagai struktur dalam konstruksi suatu bangunan. Dalam teknik sipil, beton digunakan untuk bangunan pondasi, kolom, balok dan plat. Terdapat beberapa jenis beton yang dipakai dalam konstruksi suatu bangunan yaitu sebagai berikut [2]:

1. Beton normal adalah beton yang memiliki kepadatan (berat jenis) antara 2155 dan 2560 kg/m³, dan normalnya diambil nilai sebesar 2320 hingga 2400 kg/m³.
2. Beton bertulang adalah beton struktural yang ditulangi dengan tidak kurang dari jumlah baja prategang atau tulangan nonprategang minimum yang ditetapkan dalam standar ini.
3. Beto pracetak (*precast concrete*) adalah elemen beton struktur yang dicetak di tempat lain dari posisi akhirnya dalam struktur.
4. Beton prategang (*prestressed concrete*) adalah beton bertulang dimana tegangan yang diberikan untuk mereduksi tegangan tarik potensial dalam beton yang dihasilkan dari beban, dan untuk pelat dua arah menggunakan dengan sekurang-kurangnya tulangan minimum prategang.

2.2.4 Nilai Slump

Nilai slump adalah tingkat kecairan adukan beton yang diinginkan terjadi pada adukan beton, ini perlu direncanakan sehubungan dengan jenis pekerjaan atau jenis struktur yang akan dibuat, jenis struktur yang berbeda mempunyai tingkat kesulitan yang berbeda sehingga memerlukan tingkat kecairan adukan yang berbeda. Nilai slump ditetapkan sesuai dengan kondisi pelaksanaan pekerjaan agar diperoleh beton yang mudah dituangkan dan dipadatkan atau dapat memenuhi syarat *workability*.

2.3 Pengertian Beton Bertulang

Beton bertulang adalah kombinasi antara beton serta tulangan baja, yang bekerja bersama untuk memikul beban yang diterima. Tulangan baja akan memberikan kuat tarik yang tidak dimiliki oleh beton [5]. Beton bertulang umumnya digunakan untuk pembuatan plat lantai, dinding bertulang, balok, dan kolom. Salah satu keunggulan dari beton bertulang ini adalah strukturnya yang memiliki ketahanan terhadap beban tekan dan tarik, dan memiliki ketahanan terhadap api dan air. Tulangan baja pada beton bertulang ini harus dilindungi dari api dan air, karena memiliki titik leleh dan sangat mudah menjadi korosif /karat jika bereaksi dengan air dan udara. Untuk melindungi tulangan dari api dan air, maka tulangan harus tertutupi oleh selimut beton. Namun tidak boleh hanya sekedar menentukan tebal selimut beton untuk tulangan, menurut SNI 03-2847-2002 tebal selimut beton harus memenuhi ketentuan berikut :

Tabel 2.4 Ketentuan Selimut Beton

Kondisi Stuktur	Tebal Selimut Minimum (mm)
1. Beton yang dicor langsung diatas tanah dan selalu berhubungan dengan tanah	75
2. Beton yang berhubungan dengan tanah atau cuaca : a). Batang D-19 hingga D-56..... b). Batang D-16, jaring kawat polos P-16 atau kawat ulir D-16 dan yang lebih kecil.....	50 40
3. Beton yang tidak langsung berhubungan dengan cuaca atau beton tidak langsung berhubungan dengan tanah : a). Plat, dinding, plat berusuk : - Batang D-44 dan D-56..... - Batang D-36 dan yang lebih kecil..... b). Balok, kolom : - Tulangan utama, pengikat, sengkang, lilitan spiral..... c). Komponen struktur cangkang, plat lipat : - Batang D-19 dan yang lebih besar..... - Batang D-16, jarring kawat polos P16 atau ulir D16 dan yang lebih kecil.....	40 20 40 20 15

(SNI 03-2847-2002)

2.4 Pengertian Tulangan

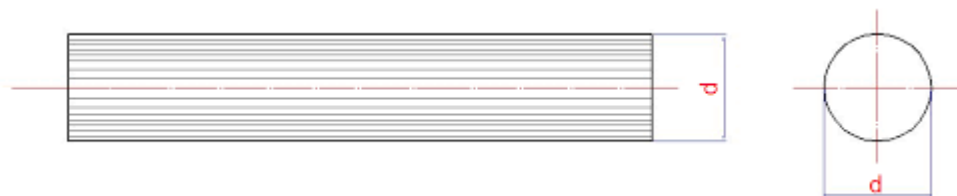
Besi tulangan atau besi beton (*reinforcing bar*) adalah batang baja yang dibentuk menyerupai jala baja yang digunakan sebagai alat pada beton bertulang dan struktur batu bertulang untuk membantu dan memperkuat beton menerima beban tarikan. Besi tulangan secara signifikan meningkatkan kekuatan tarik struktur beton [6].

2.4.1 Jenis Baja Tulangan

Ada dua jenis baja tulangan yaitu baja tulangan polos (BjTP) dan baja tulangan sirip/ulir (BjTS).

1. Baja Tulangan Polos

Baja tulangan polos adalah baja tulangan beton berpenampang bundar dengan permukaan rata tidak bersirip/berulir [6]. Baja tulangan polos (BjTP) terbuat dari *billet* baja tuang kontinyu dengan komposisi karbon (C), silikon (Si), mangan (Mn), fosfor (P), belerang (S), dan karbon ekuivalen (C_{eq}).



Gambar 2.1 Baja tulangan beton polos (BjTP)

Baja tulangan polos (BjTP) tidak mengandung lipatan, gelombang, retakan, serpihan hanya diperbolehkan berkarat ringan pada permukaan. Untuk diameter dan berat per meter baja tulangan polos tercantum pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Ukuran Baja Tulangan Polos

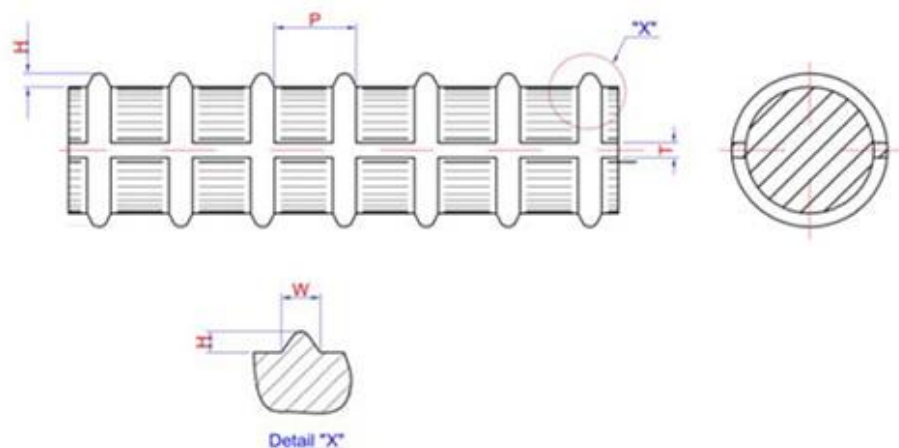
No	Penamaan	Diameter nominal (d)	Luas penampang nominal (A)	Berat nominal per meter
		mm	mm^2	Kg/m
1	P 6	6	28	0.222
2	P 8	8	50	0.395
3	P 10	10	79	0.617
4	P 12	12	113	0.888
5	P 14	14	154	1.208
6	P 16	16	201	1.578
7	P 19	19	284	2.226
8	P 22	22	380	2.984
9	P 25	25	491	3.853

10	P 28	28	616	4.834
11	P 32	32	804	6.313
12	P 36	36	1018	7.990
13	P 40	40	1257	9.865
14	P 50	50	1964	15.413

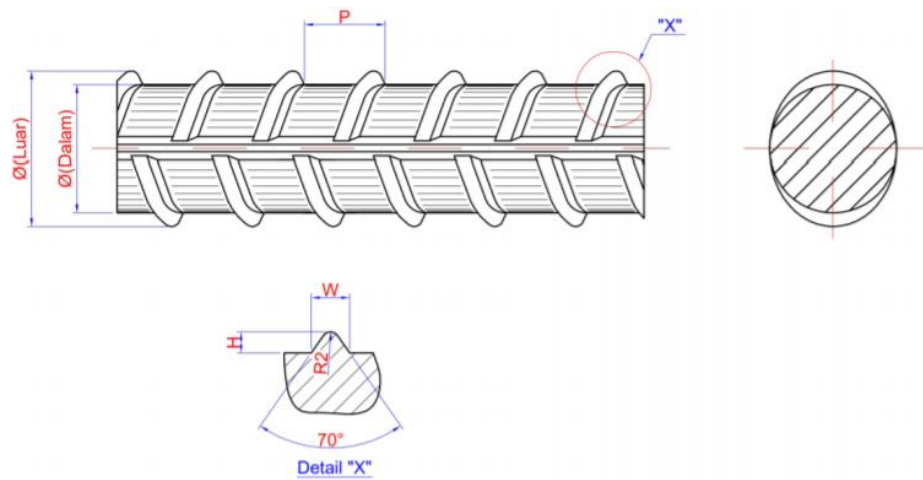
(SNI 2052-2017)

2. Baja Tulangan Sirip/Ulir (BjTS)

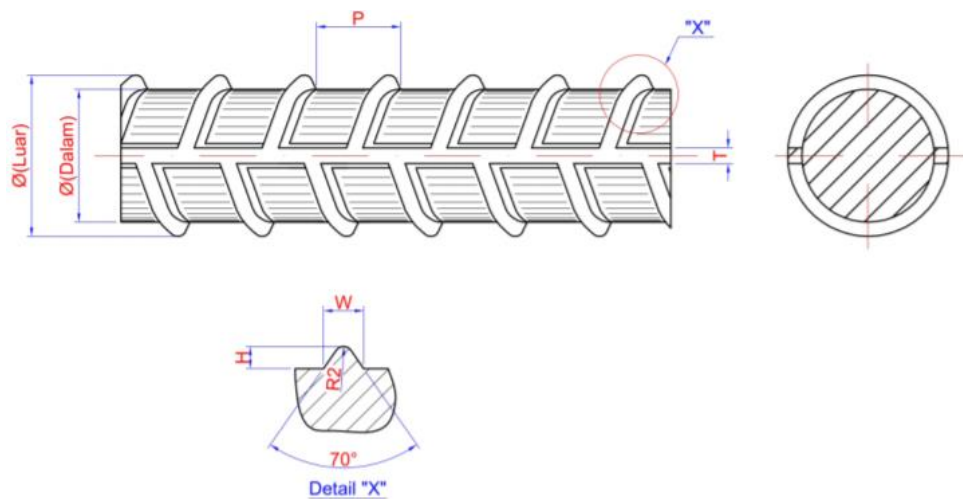
Baja tulangan beton sirip/ulir adalah baja tulangan beton yang permukaannya memiliki sirip atau ulir melintang dan memanjang yang dimaksudkan untuk meningkatkan daya lekat dan guna menahan gerakan membujur dari belakang secara relatif terhadap beton [7].



Gambar 2.2 Baja tulangan sirip/ulir bambu



Gambar 2.3 Baja tulangan sirip/ulir curam



Gambar 2.4 Baja tulangan sirip/ulir tulang ikan

Bahan baku baja tulangan beton sirip/ulir (BjTS) terbuat dari *billet* baja tuang kontinyu dengan komposisi karbon (C), silicon (Si), mangan (Mn), fosfor (P), belerang (S), dan karbon ekivalen (C_{eq}). Pada Tabel 2.6 berikut ini, dapat dilihat berbagai dimensi dari tulangan sirip/ulir, termasuk dimensi dari sirip/ulirnya itu sendiri.

Tabel 2.6 Ukuran Baja Tulangan Sirip/Ulir

No	Penamaan	Diameter Nomin al (D)	Luas Penampang Nominal (A)	Tinggi Sirip (H)		Jarak Sirip Melintang (P) Maks	Lebar Sirip Membujur (T) Maks	Berat Nomin al Per Meter
				Min	Maks			
		Mm	Mm ²	Mm	Mm	Mm		Kg/M
1	S 6	6	28	0.3	0.6	4.2	4.7	0.222
2	S 8	8	50	0.4	0.8	5.6	6.3	0.395
3	S 10	10	79	0.5	1	7	7.9	0.617
4	S 13	13	133	0.7	1.3	9.1	10.2	1.042
5	S 16	16	201	0.8	1.6	11.2	12.6	1.578
6	S 19	19	284	1	1.9	13.3	14.9	2.226
7	S 22	22	380	1.1	2.2	15.4	17.3	2.984
8	S 25	25	491	1.3	2.5	17.5	19.7	3.853
9	S 29	29	661	1.5	2.9	20.3	22.8	5.185
10	S 32	32	804	1.6	3.2	22.4	25.1	6.313
11	S 36	36	1018	1.8	3.6	25.2	28.3	7.990
12	S 40	40	1257	2	4	28	31.4	9.865
13	S 50	50	1964	2.5	5	35	39.3	15.413
14	S 54	54	2290	2.7	5.4	37.8	42.3	17.978
15	S 57	57	2552	2.9	5.7	39.9	44.6	20.031

(SNI 2052-2017)

2.4.2 Mutu Baja Tulangan

Baja tulangan untuk konstruksi beton bertulang ada bermacam-macam jenisnya, tergantung dari pabrik yang membuatnya. Beton itu sendiri tidak kuat menerima beban tarik, sehingga diperlukan adanya tulangan untuk menerima beban tarik tersebut, jadi beton bertulang menjadi kuat terhadap beban tekan dan tarik sekalipun. Namun dalam menentukan tulangan yang dipakai, maka diperlukan perencanaan tentang dimensi tulangan maupun mutu tulangan baja yang akan digunakan, dengan tujuan agar tulangan tersebut dapat menerima beban tarik yang akan terjadi pada struktur tersebut. Dalam SNI 2052:2017 sudah diatur tentang parameter yang harus dipenuhi oleh setiap baja tulangan beton pada Tabel 2.7 berikut ini.

Tabel 2.7 Sifat Mekanis Baja Tulangan

Kelas baja tulangan	Uji tarik			Uji lengkung		Rasio TS/YS (Hasil Uji)
	Kuat luluh/leleh (YS)	kuat tarik (TS)	Regangan dalam 200 mm, Min.	sudut lengkung	diameter pelengkung	
	MPa	MPa	%		mm	
BjTP 280	Min. 280 Maks. 405	Min. 350	11 ($d \leq 10$ mm)	180°	3,5d ($d \leq 16$ mm)	-
			12 ($d \geq 12$ mm)	180°	5d ($d \geq 19$ mm)	
BjTS 280	Min. 280 Maks. 405	Min. 350	11 ($d \leq 10$ mm)	180°	3,5d ($d \leq 16$ mm)	Min. 1,25
			12 ($d \geq 13$ mm)	180°	5d ($d \geq 19$ mm)	
BjTS 420A	Min. 420 Maks. 545	Min. 525	9 ($d \leq 19$ mm)	180°	3,5d ($d \leq 16$ mm)	Min. 1,25
			8 ($22 \leq d \leq 25$ mm)	180°	5d ($19 \leq d \leq 25$ mm)	
			7 ($d \geq 29$ mm)	180°	7d ($29 \leq d \leq 36$ mm)	
				90°	9d ($d > 36$ mm)	
BjTS 420B	Min. 420 Maks. 545	Min. 525	14 ($d \leq 19$ mm)	180°	3,5d ($d \leq 16$ mm)	Min. 1,25
			12 ($22 \leq d \leq 36$ mm)	180°	5d ($19 \leq d \leq 25$ mm)	
			10 ($d > 36$ mm)	180°	7d ($29 \leq d \leq 36$ mm)	
				90°	9d ($d > 36$ mm)	
BjTS 520	Min. 520 Maks. 645	Min. 650	7 ($d \leq 25$ mm)	180°	5d ($d \leq 25$ mm)	Min. 1,25
			6 ($d \geq 29$ mm)	180°	7d ($29 \leq d \leq 36$ mm)	
				90°	9d ($d > 36$ mm)	
BjTS 550	Min. 550 Maks. 675	Min. 687,5	7 ($d \leq 25$ mm)	180°	5d ($d \leq 25$ mm)	Min. 1,25
			6 ($d \geq 29$ mm)	180°	7d ($29 \leq d \leq 36$ mm)	
				90°	9d ($d > 36$ mm)	
BjTS 700	Min. 700 Maks. 825	Min. 805	7 ($d \leq 25$ mm)	180°	5d ($d \leq 25$ mm)	Min. 1,15
			6 ($d \geq 29$ mm)	180°	7d ($29 \leq d \leq 36$ mm)	
				90°	9d ($d > 36$ mm)	

(SNI 2052:2017)

Maka dari itu setiap baja tulangan yang akan digunakan perlu di uji, baik itu uji tarik, kuat leleh, maupun regangannya. Hasil uji pada baja tulangan tersebut harus sama dengan parameter yang sudah ditentukan SNI diatas. Semisal pada baja tulangan ulir dengan diameter 19 mm dan dengan mutu BjTS 420A, pada SNI sudah ditentukan kuat tariknya yaitu minimal 525 MPa, jika hasil dari uji baja tersebut menunjukkan nilai kuat tarik yang kurang dari 525 MPa, maka baja tersebut tidak boleh digunakan sebagai tulangan, mengingat fungsi utama tukang yaitu menerima beban tarik dari beton bertulang, jadi hasil uji baja yang tidak memenuhi syarat dari SNI tidak boleh digunakan karena tidak akan dapat menerima beban tarik dan menyebabkan terjadinya kegagalan struktur.

2.4.3 Tulangan Anyaman (*Wiremesh*)

Tulangan anyaman atau *wiremesh* adalah bahan material yang terbuat dari beberapa batang besi, baja, atau aluminium dalam jumlah banyak dan dihubungkan satu sama lain dengan cara di-las atau bahkan dihubungkan dengan PIN atau peralatan lain sehingga berbentuk lembaran yang dapat digulung [10].

Wiremesh dibuat dalam berbagai jenis dan ukuran yang biasanya disesuaikan untuk berbagai macam kebutuhan proyek. Misalnya ukuran kecil atau tipis digunakan untuk kebutuhan saring sayuran, tanaman, dan ukuran besar untuk proyek konstruksi. *Wiremesh* pada suatu proyek konstruksi biasanya digunakan untuk tulangan pada plat lantai maupun lantai talang. Penggunaan *wiremesh* ini dapat menghemat waktu dari pengerjaan dan menghemat tenaga dari orang yang mengerjakannya, karena orang tidak perlu lagi merakit suatu besi menjadi tulangan plat, sehingga dapat mempercepat suatu pekerjaan.

2.5 Spesifikasi Teknis

Spesifikasi teknis adalah uraian secara terperinci tentang persyaratan atau kriteria-kriteria atas barang dan jasa yang diperlukan untuk suatu pekerjaan konstruksi. Pada Proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C, Kabupaten Gianyar ini terdapat spesifikasi teknis tentang beton bertulang, baik itu mutu beton yang akan digunakan, mutu besi yang akan digunakan, maupun merk besi yang akan digunakan.

2.5.1 Spesifikasi Teknis Beton

Pada Proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C ini menggunakan beton readymix pada pekerjaan struktural, seperti beton mutu K-300 dengan slump 12 ± 2 cm, dan slump 18 ± 2 untuk beton K-300 yang ditambahkan bahan tambah. Beton K-300 ini digunakan pada pekerjaan kolom, balok, plat lantai, dan dinding bertulang. Pengecoran struktur beton K-300 ini dilaksanakan dengan menggunakan *Bucket Cor* yang diangkat menggunakan *Tower Crane*, dan menggunakan *Vibrator*

saat pengecoran berlangsung, agar angin atau udara yang masih ada pada beton tersebut dapat keluar sehingga tidak menimbulkan rongga atau lubang pada saat betonnya sudah mengering.



Gambar 2.5 Bucket cor dan Vibrator

2.5.2 Spesifikasi Teknis Tulangan

Baja tulangan pada Proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C ini menggunakan 2 mutu baja tulangan yaitu baja tulangan berulir dengan mutu BjTS-420 untuk diameter lebih besar atau sama dengan 10 mm dengan f_y 4200 kg/cm², dan tulangan polos BjTP-280 untuk tulangan polos lebih kecil dari 10 mm harus baja lunak dengan f_y 2800 kg/cm². Pada proyek ini menggunakan baja tulangan dengan merk atau produksi yang sama yaitu baja tulangan dari Hanil Jaya Steel.

2.6 Pengendalian Mutu

Pengendalian mutu merupakan suatu kegiatan yang berkaitan dengan pemantauan apakah proses dan hasil kerja tertentu telah memenuhi persyaratan mutu yang telah ditentukan atau belum [8].

2.6.1 Metode Pengendalian Mutu

1. Inspeksi

Inspection atau Inspeksi diperlukan untuk memastikan kualitas produk yang dihasilkan sesuai dengan ketentuan dan standarnya sehingga kepuasan pelanggan dapat terjaga dengan baik. Selain mengendalikan kualitas dan menjaga kepuasan pelanggan, inspeksi juga dapat mengurangi biaya-biaya akibat buruknya kualitas produksi seperti biaya perbaikan produk dari kerusakan, biaya pengerjaan ulang dalam jumlah banyak dan biaya pembuangan bahan yang tidak sesuai dengan ketentuan yang berlaku [9].

2. Monitoring.

Monitoring adalah kegiatan mengamati/meninjau kembali, mempelajari secara terus menerus atau berkala dan kegiatan mengawasi, yang dilakukan oleh pengelola proyek di setiap tingkatan pelaksanaan kegiatan, untuk memastikan bahwa pengadaan dan penggunaan input, jadwal kerja, hasil yg ditargetkan dan tindakan lainnya yang diperlukan berjalan sesuai rencana.

3. Checklist.

Checklist ini berupa daftar cek terhadap suatu pekerjaan terkait kendali mutu. Contoh adalah pekerjaan beton. Pekerjaan ini apabila tidak dikendalikan akan membuat mutu beton menjadi tidak sesuai target. *Checklist* mutu beton akan mencakup hal-hal yang diperlukan dalam rangka menjamin mutu beton sesuai syarat teknis yang telah ditentukan seperti *checklist* permasalahan, pemeriksaan slump, pemeriksaan pemasangan tulangan, pemeriksanaan bekisting, pemeriksanaan proses pemadatan dan perawatan beton, pengujian sample test beton, dan lain-lain.

2.6.2 Dokumen yang Diperlukan untuk Pengendalian Mutu

1. Spesifikasi Teknis.

Spesifikasi teknis berisikan uraian yang disusun dengan lengkap dan jelas mengenai suatu proyek yang hendak dikerjakan sehingga bisa mencapai harapan semua pihak yang terlibat di dalamnya.

2. Gambar Kerja.

Gambar kerja adalah gambar acuan yang digunakan untuk merealisasikan antara ide ke dalam wujud gambar kerja harus dipahami oleh semua personil yang terlibat dalam proses pembangunan fisik. Gambar kerja pun terdiri dari berbagai unsur, yang memuat informasi mengenai dimensi, bahan, dan warna. Agar hasil pembangunan nantinya tidak berbeda dari yang sudah direncanakan, maka pihak kontraktor membuat gambar ini. Isinya sudah jauh lebih detail dari jenis gambar sebelumnya (gambar konstruksi). Ukuran-ukuran sudah diberikan hingga detail, memperjelas hasil yang diinginkan. Detail material yang akan digunakan sudah dicantumkan (sesuai dengan spesifikasi teknis yang ditentukan).

3. Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi (RMPK).

Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi (RMPK) adalah dokumen perencanaan kegiatan penjaminan dan pengendalian mutu yang disusun oleh penyedia jasa pekerjaan konstruksi dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Ada beberapa komponen dari Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi (RMPK) ini yaitu [8] :

A. Struktur Organisasi Penyedia Jasa.

Penyedia jasa pekerjaan konstruksi harus memberikan uraian mengenai struktur organisasi tim internal serta sub-penyedia jasanya, beserta penjelasan terkait kualifikasi, kompetensi, dan tanggung jawab yang dimiliki oleh masing-masing personil/divisi/bagian yang dimaksud. Struktur organisasi penyedia jasa juga dilengkapi dengan struktur organisasi dari sub-penyedia jasa.

B. Gambar Design dan Spesifikasi Teknis.

Penyedia jasa pekerjaan konstruksi harus melampirkan gambar desain yang sudah disepakati saat penandatanganan kontrak dan memberikan uraian singkat dan jelas mengenai persyaratan spesifikasi teknis sesuai kontrak. Contohnya persyaratan mutu material, standar atau aturan yang dipakai, dan mutu produk akhir.

C. Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan.

Berisikan jadwal yang lengkap dari proyek tersebut, mulai dari jadwal tahap persiapan pekerjaan sampai jadwal tahap pekerjaan tersebut selesai.

D. Tahapan Pekerjaan.

Rangkaian pekerjaan yang sistematis dari awal sampai akhir untuk mewujudkan suatu bangunan konstruksi yang dapat di pertanggung jawabkan secara teknis.

E. Rencana Kerja Pelaksanaan (*Method Statement*).

Penyedia jasa pekerjaan konstruksi harus memberikan uraian mengenai daftar standar, prosedur, pedoman pelaksanaan, dan/atau instruksi kerja yang digunakan untuk setiap pekerjaan, baik yang terkait dengan teknis pekerjaan maupun terkait penjaminan mutu, pengendalian mutu dan analisis K3 untuk setiap pekerjaan di lapangan. Rencana kerja pelaksanaan terdiri dari komponen :

a) Metode Kerja

Suatu rangkaian kegiatan pelaksanaan konstruksi yang mengikuti prosedur dan telah dirancang sesuai dengan pengetahuan maupun standar yang telah diujicobakan.

b) Tenaga Kerja

Tenaga kerja yang dimaksud adalah uraian personil dan tanggung jawab dari setiap tahap pekerjaan.

c) Material

Uraian material yang akan dipakai pada pekerjaan tersebut dan sudah disetujui oleh pengguna jasa.

d) Alat

Uraian alat yang dimaksud ialah mulai dari nama alat yang dipakai, detail spesifikasi alat (produktifitas dan sumber daya), serta jumlah unit setiap alat tersebut.

2.7 Bekisting

Bekisting merupakan pekerjaan sementara yang berfungsi sebagai sarana pembantu struktur beton untuk mencetak beton sesuai dengan ukuran, bentuk, rupa, ataupun posisi yang diinginkan. Walaupun merupakan pekerjaan sementara, bekisting harus kuat untuk menahan tekanan beton yang masih cair, dan juga harus kuat jika terkena injakan para pekerja, pukulan-pukulan yang tidak disengaja, dan tidak berubah bentuknya hingga beton tersebut mengeras [11].

2.7.1 Macam-Macam Bekisting

1. Bekisting Konvensional.

Bekisting konvensional merupakan bekisting kontak yang terbuat dari kayu papan dan perkuatan kayu usuk. Dimana kayu papan dan kayu balok tersebut masih dikerjakan ditempat oleh orang-orang ahli.

2. Bekisting Semi Sistem.

Bekisting semi sistem merupakan bekisting yang dirancang untuk satu proyek, yang ukuran-ukurannya disesuaikan pada bentuk beton yang diinginkan. Persyaratan untuk digunakannya kembali bekisting semi sistem adalah adanya kemungkinan pengulangan dalam pekerjaan beton. Setelah pengecoran selesai, komponen-komponen material pada bekisting semi sistem ini dapat disusun kembali untuk obyek lain.

3. Bekisting Sistem.

Bekisting sistem merupakan perkembangan lebih lanjut ke sebuah bekisting yang universal, yang dengan segala kemungkinannya dapat digunakan pada berbagai macam bangunan.

2.7.2 Material Bekisting

1. Kayu.

Kayu merupakan bahan bekisting yang banyak digunakan, khususnya pada bekisting konvensional dimana keseluruhan bahan bekisting terbuat dari kayu.

2. Multipleks (*Plywood*).

Material ini banyak digunakan untuk cetakan kolom, balok, dinding, dan plat. *Plywood* lebih kuat dan lebih ekonomis jika dibandingkan dengan papan kayu. Secara umum terdapat 3 jenis multipleks/*plywood* yang sering digunakan, yaitu:

A. Multipleks Biasa.

Multipleks tersedia dalam ukuran 120x240 cm dan 90x180 cm dengan ketebalan bervariasi dari 3 mm, 4 mm, 6 mm, 9 mm, 12 mm, 15 mm, dan 18 mm.

B. Multipleks *Poly Resin (Poly Film)*.

Merupakan produk multipleks yang permukaannya dilapisi dengan cairan Poly Resin. Umumnya multipleks jenis ini tersedia dalam ketebalan 12 mm, 15 mm, dan 18 mm dengan ukuran 120x240 cm.

C. Multipleks *Film Face (Phenolic Film)*.

Merupakan produk multipleks yang permukaannya dilapisi dengan lembaran *Phenol Formaldehyde Film* (45/125 gsm) pada satu sisi atau dua sisi. Multipleks film face bisa digunakan berulang sampai 4-6 kali pakai. Umumnya tersedia dalam ketebalan 12 mm, 15 mm, dan 18 mm dengan ukuran 120x240 cm.

3. Perancah (*Scaffolding*).

Perancah atau *scaffolding* ini digunakan untuk menyangga bekisting karena memiliki bentuk yang menguntungkan dan sistem *jack* yang dapat mengatur ketinggiannya. *Scaffolding* memiliki beberapa kelebihan yaitu dapat digunakan berulang kali, dapat digunakan diluar maupun didalam ruangan, lebih ekonomis karena mengurangi upah tukang kayu, dan memiliki bentuk yang relatif lebih rapi.

BAB III

METODELOGI

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan di Proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C-Gianyar dalam hal persentase tingkat ketercapaian mutu dan hasil pekerjaan beton bertulang. Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui persentase tingkat ketercapaian dari hasil pekerjaan beton bertulang lalu membandingkan hasil pekerjaan beton bertulang di lapangan dengan spesifikasi teknis dan gambar kerja yang digunakan pada proyek tersebut. Pada penelitian ini akan dilakukan survey pada pekerjaan kolom, dinding lift, balok, dan plat lantai 3 dengan menggunakan beton bermutu K-300 dan dengan menggunakan tulangan ulir BjTS 420, tulangan polos BjTP 280, dan *Wiremesh* M8. Dengan cara melakukan inspeksi bersama (*Join Inspection*) dengan konsultan pengawas dan Pekerjaan Umum (PUPR) dan *checklist* pada pekerjaan tersebut diharapkan tingkat ketercapaian hasil pekerjaan beton bertulang mampu mengikuti/sama dengan spesifikasi teknis dan gambar kerja yang digunakan, baik itu dari mutu beton yang digunakan di lapangan, mutu besi tulangan, dimensi pekerjaan, kerapian pekerjaan, ukuran besi tulangan yang digunakan pada pekerjaan beton bertulang tersebut, dan sedikit terdapat cacat/kerusakan pada pekerjaan beton bertulang tersebut.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan pada Proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C, Jalan Raya Sukawati, Kecamatan Sukawati, Kabupaten Gianyar. Waktu penelitian ini dilakukan selama 3 bulan dan dilaksanakan saat penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) atau magang industri pada proyek tersebut, yaitu dari bulan Juni tahun 2021 sampai selesai.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

3.3 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data-data tersebut diperoleh dari lapangan melalui kegiatan survey maupun data yang telah ada yang didapat dari instansi-instansi terkait.

1. Data Primer

Data yang termasuk data primer dalam penelitian ini adalah hasil *checklist* mutu beton, *checklist* mutu tulangan, hasil uji tes beton, dan *checklist* hasil pekerjaan di lapangan.

2. Data Sekunder

Data yang termasuk data sekunder dalam penelitian ini adalah spesifikasi teknis, Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi (RMPK), gambar kerja, dan hasil uji tes besi.

3.4 Analisis Data

Analisis data yang didapat dari hasil survey dan observasi lapangan adalah dengan cara mencocokkan data primer yang sudah didapat dengan data sekunder yang diperoleh pada proyek tersebut, yang bertujuan untuk mengetahui tingkat ketercapaian dari hasil pekerjaan beton bertulang yang ada di lapangan (kolom, dinding lift, balok, dan plat lantai 3) dengan spesifikasi teknis dan gambar kerja yang ada di proyek tersebut, baik itu dari segi mutu beton, mutu tulangan, dimensi, kerapian pekerjaan, maupun ukuran tulangan yang digunakan. Dilanjutkan menentukan persentase dari tingkat ketercapaian mutu beton bertulang pada pekerjaan kolom, dinding lift, balok, dan plat lantai 3 pada proyek tersebut.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *Handphone*.

Handphone digunakan saat survey/observasi di lapangan untuk pengambilan dokumentasi.

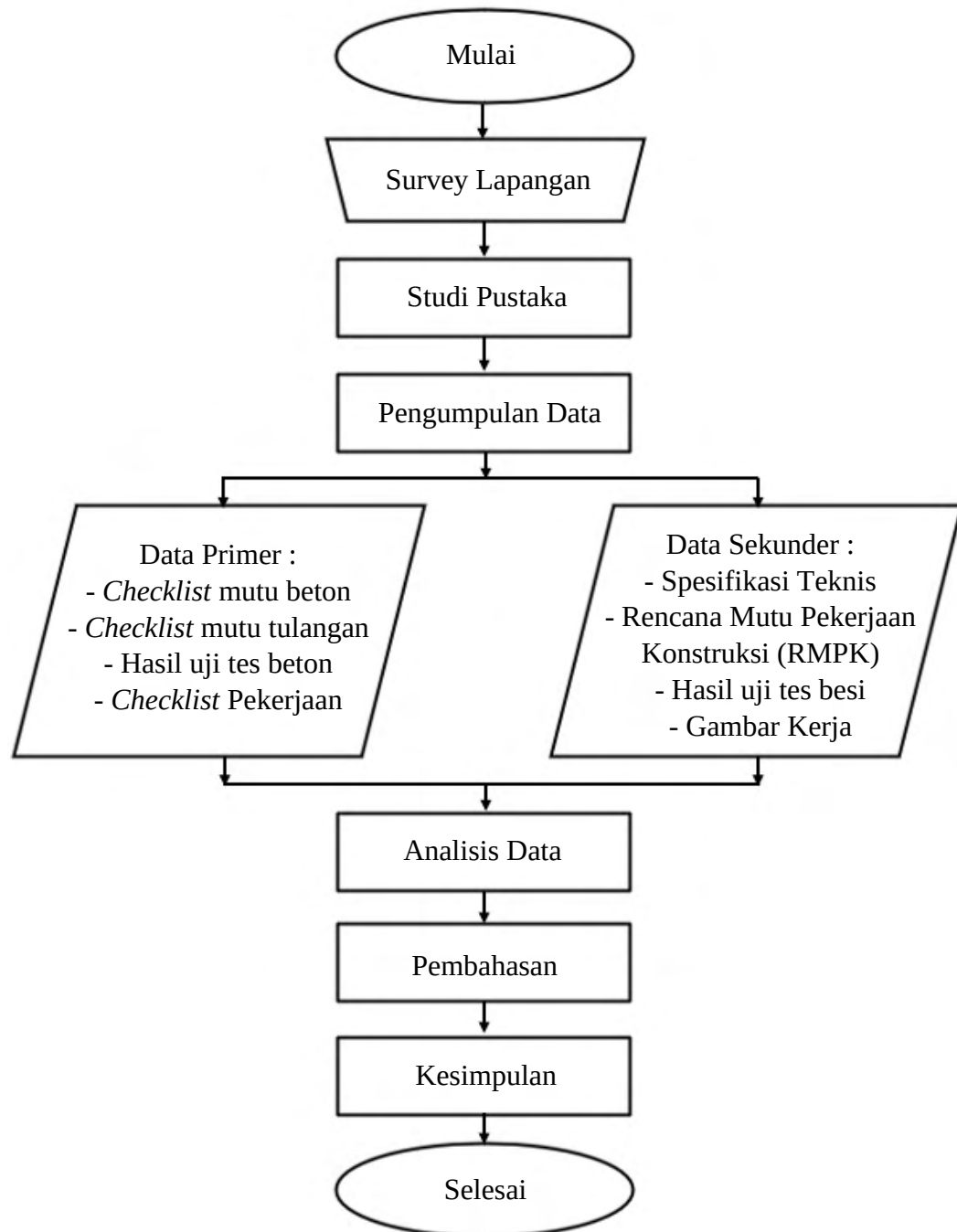
2. Software *Microsoft Exel*.

Software *Microsoft Exel* ini digunakan untuk pembuatan laporan data-data pada penyusunan tugas akhir ini.

3. Software *Microsoft Word*.

Instrumen software *Microsoft Word* ini digunakan untuk pembuatan laporan data-data pada penyusunan tugas akhir ini.

3.6 Bagan Alir Penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

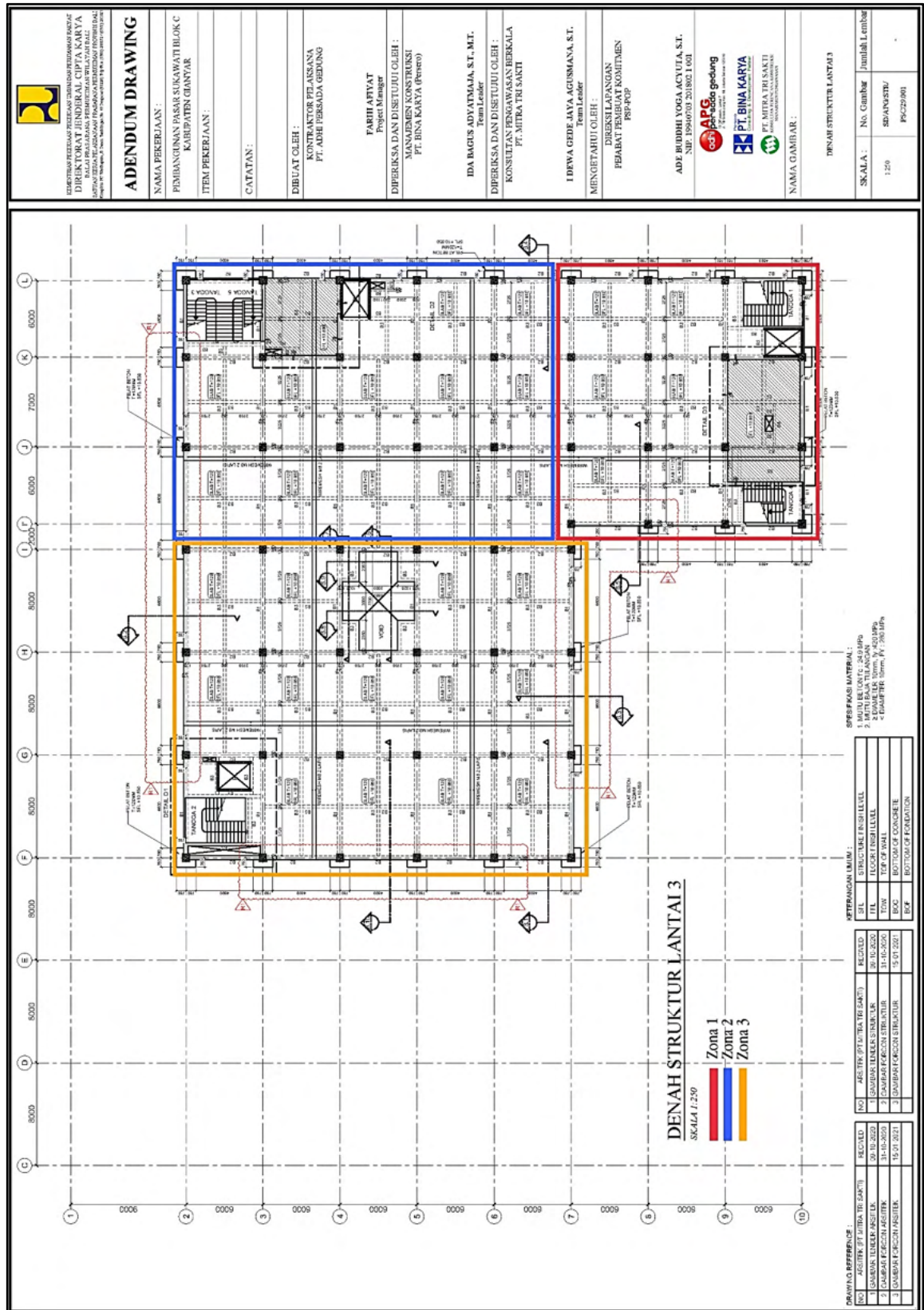
4.1 Umum

Pengumpulan data tugas akhir ini telah dilakukan di Proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C Gianyar. Seluruh tahapan-tahapan penelitian yang direncanakan telah selesai dilakukan. Dimulai dari observasi, survey, dan pengamatan langsung di lapangan. Data-data yang diperoleh yaitu hasil uji material (tes tekan beton, *tensile test*, dan *bending test* besi), uji slump, dan hasil *checklist* pada pekerjaan kolom K1, dinding lift, balok, dan plat lantai 3. Hasil yang merupakan data-data akan diidentifikasi apakah hasil pekerjaan beton bertulang di lapangan pada proyek tersebut sudah mengikuti/sama dengan spesifikasi teknis dan gambar kerja yang digunakan pada proyek tersebut, baik itu dari segi mutu beton yang digunakan, mutu besi tulangan, dimensi, hasil pekerjaan, kebersihan, kerapian hasil pekerjaan, dan ukuran besi tulangan yang digunakan pada pekerjaan beton bertulang tersebut.

4.2 Data

4.2.1 Gambar Denah

Gambar denah dalam pekerjaan kolom K1, dinding lift, balok, dan plat lantai 3 pada Proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C adalah sebagai berikut:

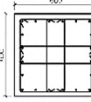
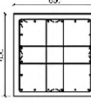
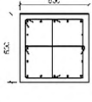
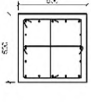
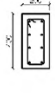
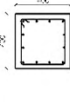
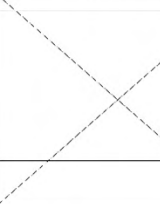
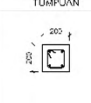
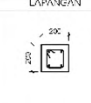
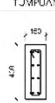
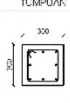
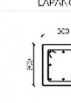


Gambar 4.1 Gambar Denah Lantai 3

4.2.2 Gambar Bestek

Gambar bestek yang digunakan pada Pembangunan Pasar Sukawati Blok C yaitu gambar/tabel kolom, gambar detail lift, dan gambar tabel balok. Untuk lebih jelasnya, gambar bestek dinding lift dapat dilihat pada lampiran 2. Berikut merupakan tabel kolom dan tabel balok Proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C Gianyar.

Tabel 4.1 Tabel Kolom

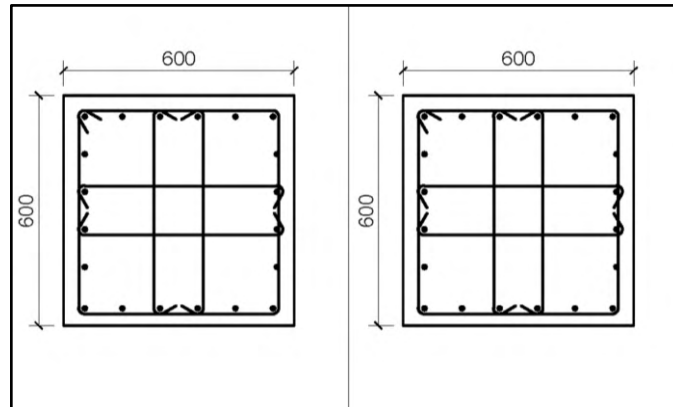
TYPE	K1		K2		K3		K4	
POTONGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
								
DIMENS	600 x 600	600 x 600	600 x 600	600 x 600	200 x 400	200 x 400	400 x 400	400 x 400
JUMLAH (TUMPUAN)	20 D19	20 D19	16 D19	16 D19	8 D16	8 D16	12 D16	12 D16
SEMOKANG	D10-100	D10-100	D10-100	D10-100	D10-100	D10-100	D10-100	D10-100
TYPE	K5		K6 KOLOM BAJA		K7		K8	
POTONGAN	TUMPUAN	LAPANGAN			TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
								
DIMENS	200 x 200	200 x 200			150 x 400	150 x 400	300 x 300	300 x 300
JUMLAH (TUMPUAN)	4 D16	4 D16			8 D16	8 D16	8 D16	8 D16
SEMOKANG	D10-100	D10-100			D10-100	D10-100	D10-100	D10-100

Tabel 4.2 Tabel Balok

TYPE	TB1		TB2		TB3		B1		B2		B3	
POTONGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	300 x 500	300 x 500	300 x 400	300 x 400	200 x 400	200 x 400	350 x 600	350 x 600	300 x 500	300 x 500	250 x 450	250 x 450
TULANGAN ATAS	4 D19	4 D19	4 D16	4 D16	3 D16	3 D16	5 D19	5 D19	7 D19	3 D19	5 D16	3 D16
TULANGAN BAWAH	4 D19	4 D19	4 D16	4 D16	3 D16	3 D16	5 D19	7 D19	3 D19	5 D19	3 D16	5 D16
SENGKANG	D10-150	D10-150	D10-150	D10-150	D10-150	D10-150	D10-100	D10-150	D10-100	D10-150	D10-100	D10-150
PEMINGGANG	-	-	-	-	-	-	2 D13	2 D13	2 D13	2 D13	2 D13	2 D13

TYPE	B4		B5		B6		B7		B8		RB1	
POTONGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
DIMENSI	400 x 700	400 x 700	400 x 600	400 x 600	400 x 500	400 x 500	250 x 450	250 x 450	150 x 400	150 x 400	250 x 600	250 x 600
TULANGAN ATAS	12 D19	5 D19	9 D19	5 D19	7 D19	3 D19	5 D16	3 D16	3 D13	2 D13	7 D16	3 D16
TULANGAN BAWAH	5 D19	10 D19	5 D19	7 D19	5 D19	7 D19	3 D16	5 D16	2 D13	3 D13	3 D16	5 D16
SENGKANG	D10-100	D10-150	D10-100	D10-150	D10-100	D10-150	D10-100	D10-150	D10-100	D10-150	D10-100	D10-150
PEMINGGANG	2 D16	2 D16	2 D13	2 D13	2 D13	2 D13	2 D13	2 D13	2 D13	2 D13	2 D13	2 D13

4.2.3 Spesifikasi Teknis Kolom K1



Spesifikasi teknis kolom K1 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.3 Spesifikasi Teknis Kolom K1

Nama	Keterangan	
Dimensi	600 x 600	mm
Tulangan Utama	20 D19	mm
Sengkang Tumpuan	D10-100	mm
Tulangan Sepihak	D10-100	mm
Sengkang Lapangan	D10-150	mm
Bekisting	<i>Plastic-Faced Plywood</i>	
Mutu Beton	K-300	

Kolom K1 ini menggunakan tulangan berulir dengan mutu BJTS-420 dan besi dari Hanil Jaya Steel. Bekesting menggunakan perkuatan *kicker*, RS (*Rolling System*), dan ditambahkan *Tie rod*.

4.2.4 Spesifikasi Teknis Dinding Beton Lift Lantai 3

Dinding lift ini terdiri dari 3 buah dinding dalam satu lift, yaitu bagian kanan, kiri, dan bagian belakang lift. Dan pada setiap sudut dinding lift ini terdapat kolom K7 yang berdimensi 15x40 cm. Lift yang digunakan merupakan *passenger lift* dari PT. Berca Schindler dengan dimensi lift 160x140 cm. Dinding lift ini terdiri dari 2 tulangan yaitu tulangan kearah vertikal dan kearah horizontal, mutu tulangan dari dinding lift ini yaitu BJTP-280. Besi tulangan yang digunakan merupakan besi dari Hanil Jaya Steel. Berikut merupakan tabel spesifikasi teknis dinding beton lift lantai 3.

Tabel 4.4 Spesifikasi Teknis Dinding Beton Lift

Nama	Dinding Kanan	Dinding Kiri	Dinding Belakang
Dimensi	2275 x 150 mm	2275 x 150 mm	2000 x 150 mm
Tulangan Vertikal	Ø10	Ø10	Ø10
Tulangan Horizontal	Ø10	Ø10	Ø10
Jarak Antar Tulangan	150 mm	150 mm	150 mm
Bekisting	<i>Plastic-Faced Plywood</i>	<i>Plastic-Faced Plywood</i>	<i>Plastic-Faced Plywood</i>
Mutu Beton	K-300	K-300	K-300

Dan Selanjutnya merupakan tabel spesifikasi teknis kolom K7 yang terdapat pada dinding lift.

Tabel 4.5 Spesifikasi Teknis Kolom K7

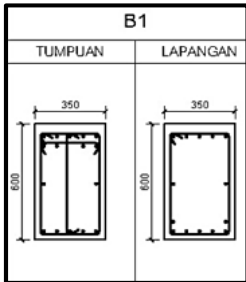
Nama	Keterangan	
Dimensi	150 x 400	mm
Tulangan Utama	8 D16	mm
Senggang Tumpuan	D10-100	mm
Senggang Lapangan	D10-150	mm
Bekisting	<i>Plastic-Faced Plywood</i>	
Mutu Beton	K-300	

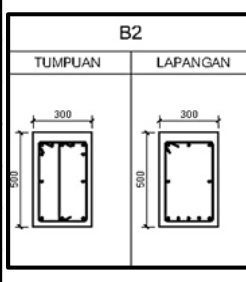
Dinding beton lift menggunakan tulangan polos dengan mutu BJTP-280. Bekisting pada dinding lift ini menggunakan perkuatan *kicker*, RS (*Rolling System*), dan ditambahkan *Tie rod*.

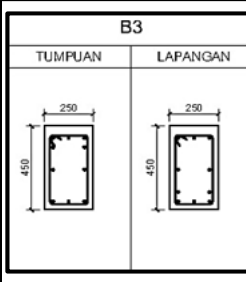
4.2.5 Spesifikasi Teknis Balok Lantai 3

Pada lantai 3 proyek ini menggunakan 3 jenis balok dengan dimensi yang berbeda, yaitu balok B1, balok B2, dan balok B3. Berikut merupakan spesifikasi teknis balok-balok tersebut.

Tabel 4.6 Spesifikasi Teknis Balok B1, B2, dan B3

Nama	Gambar	Tumpuan	Lapangan	
Dimensi		350 x 600		mm
Tulangan Atas		9D19	5D19	mm
Tulangan Bawah		5D19	7D19	mm
Sengkang		D10-100	D10-150	mm
Peminggang		2D13		mm
Bekisting		<i>Plastic-Faced Plywood</i>		
Mutu Beton		K-300		

Nama	Gambar	Tumpuan	Lapangan	
Dimensi		300 x 600		mm
Tulangan Atas		7D19	3D19	mm
Tulangan Bawah		3D19	5D19	mm
Sengkang		D10-100	D10-150	mm
Peminggang		2D13		mm
Bekisting		<i>Plastic-Faced Plywood</i>		
Mutu Beton		K-300		

Nama	Gambar	Tumpuan	Lapangan	
Dimensi		250 x 450		mm
Tulangan Atas		5D19	3D19	mm
Tulangan Bawah		3D19	5D19	mm
Sengkang		D10-100	D10-150	mm
Peminggang		2D13		mm
Bekisting		<i>Plastic-Faced Plywood</i>		
Mutu Beton		K-300		

4.2.6 Spesifikasi Teknis Plat Lantai 3

Pada Proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C ini terdiri dari 3 buah zona, berikut merupakan spesifikasi teknis plat lantai 3 proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C Gianyar.

Tabel 4.7 Spesifikasi Teknis Plat Lantai 3

No	Lokasi	Tebal Plat (cm)	Diameter Tulangan	Jumlah Tulangan	Jarak antar wiremesh atas & bawah
1	Zona 1	12 cm	m8 / 8 mm	2 lapis m8	2,5 cm
2	Zona 2	12 cm	m8 / 8 mm	2 lapis m8	2,5 cm
3	Zona 3	12 cm	m8 / 8 mm	2 lapis m8	2,5 cm

4.2.7 Hasil Tes Beton

Uji kuat tekan beton dilakukan pada Laboratorium Material Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali dengan menggunakan benda uji berbentuk silinder. Untuk lebih lengkapnya, hasil uji kuat tekan beton seluruhnya ditampilkan pada lampiran 2. Berikut merupakan salah satu contoh hasil uji kuat tekan beton kolom, dinding lift, balok, dan plat lantai 3 Proyek Pembangunan Pasar Sukawati Gianyar.



Gambar 4.2 Hasil Uji Tekan Beton

4.2.8 Hasil Tes Besi

Ada 2 macam pengujian yang dilakukan pada besi tulangan yaitu *tensile test* (uji tarik) dan *bending test* (uji tekuk). Berikut merupakan hasil uji *tensile test* dan *bending test* besi dengan mutu BJTS-420 yang digunakan pada Proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C Gianyar.

STEEL TENSILE TEST

Date of Testing : 15 Maret 2021
Project Name : Pasar Sukawati Blok C
Project Location : Gianyar - Bali

No. : BJ714/PS-APG/II/III/2021
Client : PT. Adhi Persada Gedung
Type Material : Reinforcement Bar - Hanil Jaya Steel

No.	Code	Nominal Diameter (mm)	Area A_0 (mm ²)	Yield Force, F_y (kN)	Ultimate Force, F_u (kN)	Yield Strength, σ_y (MPa)	Ultimate Strength, σ_u (MPa)	Elongation ϵ (%)	Description	Ratio Ultimate / Yield
1	APG/D10-4208.HJS - 1	10	78.5	37.54	48.43	478.0	616.6	14.0	Ultr/Sirip	1.29
2	APG/D10-4208.HJS - 2	10	78.5	38.57	49.06	491.1	624.7	14.0	Ultr/Sirip	1.27
3	APG/D10-4208.HJS - 3	10	78.5	36.23	49.22	461.3	626.7	15.0	Ultr/Sirip	1.36
4	APG/D13-4208.HJS - 1	13	132.7	58.02	79.11	437.1	596.0	16.0	Ultr/Sirip	1.36
5	APG/D13-4208.HJS - 2	13	132.7	56.91	77.89	428.8	586.8	16.5	Ultr/Sirip	1.37
6	APG/D13-4208.HJS - 3	13	132.7	58.56	78.57	441.2	591.9	17.5	Ultr/Sirip	1.34
7	APG/D16-4208.HJS - 1	16	201.1	91.22	116.51	453.7	579.5	16.0	Ultr/Sirip	1.28
8	APG/D16-4208.HJS - 2	16	201.1	91.49	118.67	455.0	590.2	20.0	Ultr/Sirip	1.30
9	APG/D16-4208.HJS - 3	16	201.1	98.05	123.93	487.7	616.4	19.0	Ultr/Sirip	1.26
10	APG/D19-4208.HJS - 1	19	283.5	130.79	173.64	461.3	612.4	17.5	Ultr/Sirip	1.33
11	APG/D19-4208.HJS - 2	19	283.5	133.02	173.64	469.2	612.4	16.0	Ultr/Sirip	1.31
12	APG/D19-4208.HJS - 3	19	283.5	136.50	173.07	481.4	610.4	14.5	Ultr/Sirip	1.27

Witness :

Jakarta, 15 Maret 2021

P.T. TESTANA-INDOTEKNIKA



(Riyawan Adi Kuncoro, S.T., M.T.)

Gambar 4.3 Hasil Uji *Tensile Test* Besi

STEEL BENDING TESTS

Date of Testing : 15 Maret 2021
Project Name : Pasar Sukawati Blok C
Project Location : Gianyar - Bali

No. : BJ714/PS-APG/TI/III/2021
Client : PT. Adhi Persada Gedung
Type Material : Reinforcement Bar - Hanil Jaya Steel

No.	Code	Nominal Diameter (mm)	Area A_o (mm ²)	Pin Diameter (mm)	Joint Distance (mm)	Angle of Bend (degree)	Maximum Force (kN)	Visual Description
1	APG/D10-420B.HJS	10	78.5	32.0	60.0	180.0	37.2	Ulit/Sirip - No Crack
2	APG/D13-420B.HJS	13	132.7	45.5	80.0	180.0	35.0	Ulit/Sirip - No Crack
3	APG/D16-420B.HJS	16	201.1	56.0	100.0	180.0	39.9	Ulit/Sirip - No Crack
4	APG/D19-420B.HJS	19	283.5	95.0	140.0	180.0	88.3	Ulit/Sirip - No Crack

Witness :

--	--

Jakarta, 15 Maret 2021

P.T. TESTANA INDOTEKNIKA



(Riyawati Adi Kuncoro, S.T., M.T.)

Gambar 4.4 Hasil Uji *Bending Test* Besi

4.2.9 Uji Slump

Uji slump pada Proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C dilakukan saat beton *ready mix* tiba di lokasi proyek dan sebelum dilakukan pengecoran. Nilai slump yang digunakan untuk pekerjaan kolom K1, dinding lift, balok, dan plat lantai 3 pada proyek ini yaitu 12 ± 2 cm untuk beton yang tidak ditambahkan zat *addictive*, yang berarti nilai slump tersebut mulai dari 10 cm hingga 14 cm.

4.3 Hasil Checklist

4.3.1 Pekerjaan Kolom K1 Lantai 3

Checklist pekerjaan kolom K1 lantai 3 pada Proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C Gianyar ini terdiri dari :

1. Pembesian

Tabel 4.8 Hasil *Checklist* Pekerjaan Kolom K1 Lantai 3

No	Lokasi	Tipe Kolom	Jumlah Tulangan	Diameter Tulangan Utama	Diameter Sengkang	Jarak sengkang Tumpuan (mm)	Jarak sengkang Lapangan (mm)	Dimensi Bekisting (cm)
1	Lt 3 , As 2 / F	K1	20	D19	D10	100	148	60 x 60
2	Lt 3 , As 3 / F	K1	20	D19	D10	98	149	60 x 60
3	Lt 3 , As 4 / F	K1	20	D19	D10	97	150	60 x 60
4	Lt 3 , As 5 / F	K1	20	D19	D10	100	148	60 x 60
5	Lt 3 , As 6 / F	K1	20	D19	D10	99	150	60 x 60
6	Lt 3 , As 7 / F	K1	20	D19	D10	97	147	60 x 60
7	Lt 3 , As 2 / G	K1	20	D19	D10	99	150	60 x 60
8	Lt 3 , As 3 / G	K1	20	D19	D10	98	148	60 x 60
9	Lt 3 , As 4 / G	K1	20	D19	D10	98	147	60 x 60
10	Lt 3 , As 5 / G	K1	20	D19	D10	99	147	60 x 60
11	Lt 3 , As 6 / G	K1	20	D19	D10	98	148	60 x 60
12	Lt 3 , As 7 / G	K1	20	D19	D10	97	147	60 x 60
13	Lt 3 , As 2 / H	K1	20	D19	D10	100	150	60 x 60
14	Lt 3 , As 3 / H	K1	20	D19	D10	100	147	60 x 60
15	Lt 3 , As 4 / H	K1	20	D19	D10	99	147	60 x 60
16	Lt 3 , As 5 / H	K1	20	D19	D10	100	148	60 x 60
17	Lt 3 , As 6 / H	K1	20	D19	D10	99	150	60 x 60
18	Lt 3 , As 7 / H	K1	20	D19	D10	100	150	60 x 60
19	Lt 3 , As 2 / I	K1	20	D19	D10	99	148	60 x 60
20	Lt 3 , As 3 / I	K1	20	D19	D10	97	147	60 x 60
21	Lt 3 , As 4 / I	K1	20	D19	D10	100	148	60 x 60
22	Lt 3 , As 5 / I	K1	20	D19	D10	97	150	60 x 60
23	Lt 3 , As 6 / I	K1	20	D19	D10	98	147	60 x 60
24	Lt 3 , As 7 / I	K1	20	D19	D10	98	147	60 x 60

25	Lt 3 , As 7 / I'	K1	20	D19	D10	100	147	60 x 60
26	Lt 3 , As 8 / I'	K1	20	D19	D10	98	149	60 x 60
27	Lt 3 , As 9 / I'	K1	20	D19	D10	98	147	60 x 60
28	Lt 3 , As 10 / I'	K1	20	D19	D10	100	150	60 x 60
29	Lt 3 , As 2 / J	K1	20	D19	D10	98	150	60 x 60
30	Lt 3 , As 3 / J	K1	20	D19	D10	98	147	60 x 60
31	Lt 3 , As 4 / J	K1	20	D19	D10	99	150	60 x 60
32	Lt 3 , As 5 / J	K1	20	D19	D10	97	148	60 x 60
33	Lt 3 , As 6 / J	K1	20	D19	D10	100	148	60 x 60
34	Lt 3 , As 7 / J	K1	20	D19	D10	98	147	60 x 60
35	Lt 3 , As 8 / J	K1	20	D19	D10	97	150	60 x 60
36	Lt 3 , As 9 / J	K1	20	D19	D10	100	149	60 x 60
37	Lt 3 , As 10 / J	K1	20	D19	D10	98	150	60 x 60
38	Lt 3 , As 2 / K	K1	20	D19	D10	98	148	60 x 60
39	Lt 3 , As 3 / K	K1	20	D19	D10	99	150	60 x 60
40	Lt 3 , As 4 / K	K1	20	D19	D10	97	148	60 x 60
41	Lt 3 , As 5 / K	K1	20	D19	D10	98	147	60 x 60
42	Lt 3 , As 6 / K	K1	20	D19	D10	97	149	60 x 60
43	Lt 3 , As 7 / K	K1	20	D19	D10	99	149	60 x 60
44	Lt 3 , As 8 / K	K1	20	D19	D10	100	148	60 x 60
45	Lt 3 , As 9 / K	K1	20	D19	D10	98	149	60 x 60
46	Lt 3 , As 10 / K	K1	20	D19	D10	99	149	60 x 60
47	Lt 3 , As 2 / L	K1	20	D19	D10	100	150	60 x 60
48	Lt 3 , As 3 / L	K1	20	D19	D10	99	148	60 x 60
49	Lt 3 , As 4 / L	K1	20	D19	D10	98	148	60 x 60
50	Lt 3 , As 5 / L	K1	20	D19	D10	99	147	60 x 60
51	Lt 3 , As 6 / L	K1	20	D19	D10	100	147	60 x 60
52	Lt 3 , As 7 / L	K1	20	D19	D10	99	147	60 x 60
53	Lt 3 , As 8 / L	K1	20	D19	D10	99	148	60 x 60
54	Lt 3 , As 9 / L	K1	20	D19	D10	98	149	60 x 60
55	Lt 3 , As 10 / L	K1	20	D19	D10	98	150	60 x 60

2. Bekisting

Bekisting kolom K1 dilapangan menggunakan bekisting semi sistem dengan cetakan *Plastic-Faced Plywood*, menggunakan perkuatan *Kicker*, RS (*Rolling System*), dan dengan ditambahkan *Tie Rod* untuk menjaga bekisting tidak melendut saat dilakukan pengecoran.

3. Beton

Pengecoran kolom K1 ini menggunakan beton *ready mix* dari PT. Sinar Bali ini dengan mutu K-300 tanpa bahan tambah *addictive* dan nilai slump 12 ± 2 cm. Uji slump kolom K1 ini dilakukan saat beton *ready mix* sudah tiba di lokasi proyek dan sebelum proses pengecoran berlangsung. Untuk uji slump beton kolom K1 di lapangan mendapatkan nilai mulai dari 11,5 cm – 13 cm, yang selanjutnya dibuatkan benda uji silinder untuk selanjutnya dilakukan tes tekan beton.

4. Cacat/Kerusakan

Tabel 4.9 Kerusakan Pekerjaan Kolom K1

NO	PEKERJAAN	LOKASI	KETERANGAN
1	Kolom K1	As 2/K	Kolom Keropos
2	Kolom K1	As 4/G	Kepala kolom gompal
3	Kolom K1	As 5/H	Bagian sudut kolom gompal
4	Kolom K1	As 6/F	Kepalaan miring/ngeplint
5	Kolom K1	As 7/F	Kepalaan miring/ngeplint
6	Kolom K1	AS 9/K	Kepalaan miring/ngeplint
7	Kolom K1	As 10/K	Bagian bawah kolom keropos

4.3.2 Pekerjaan Dinding Beton Lift Lantai 3

Checklist pekerjaan dinding lift lantai 3 pada Proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C Gianyar ini terdiri dari :

1. Pembesian

Tabel 4.10 Hasil *Checklist* Pekerjaan Dinding Beton Lift

No	Lokasi	Diameter Tulangan Vertikal	Diameter Tulangan Horizontal	Jarak Tulangan Vertikal(mm)	Jarak Tulangan Horizontal (mm)
1	Lt 3, As 2 / F-G	Ø10	Ø10	149	148
2	Lt 3, As 4 / K-L	Ø10	Ø10	150	150
3	Lt 3, As 10 / K-L	Ø10	Ø10	149	149

Tabel 4.11 Hasil *Checklist* Kolom K7

Nama	Lokasi	Jumlah Tulangan	Diameter Tulangan Utama	Diameter Sengkang	Jarak Sengkang Tumpuan (mm)	Jarak Sengkang Lapangan (mm)
Kolom K7 Lift 1	Lt 3, As 2 / F-G	8	D16	D10	99	149
Kolom K7 Lift 2	Lt 3, As 4 / K-L	8	D16	D10	100	149
Kolom K7 Lift 3	Lt 3, As 10 / K-L	8	D16	D10	98	150

2. Bekisting

Bekisting dinding lift di lapangan menggunakan bekisting semi sistem dengan cetakan *Plastic-Faced Plywood*, menggunakan perkuatan *Kicker*, RS (*Rolling System*), dan dengan ditambahkan *Tie Rod* untuk menjaga posisi bekisting agar tidak melendut saat dilakukan pengecoran.

3. Beton

Pengecoran dinding lift lantai 3 ini menggunakan beton *ready mix* dari PT. Sinar Bali dengan mutu K-300 atau $f'c$ 24,9 MPa tanpa bahan tambah *addictive* dengan nilai slump 12 ± 2 cm. Uji slump beton dinding lift lantai 3 ini dilakukan saat beton *ready mix* sudah tiba di lokasi proyek dan sebelum proses pengecoran dilangsungkan. Di lapangan, hasil uji slump untuk beton dinding lift ini mendapatkan nilai dari 10 cm – 13 cm, kemudian selanjutnya dibuat benda uji silinder yang digunakan sebagai benda uji tes tekan beton.

4. Cacat/Kerusakan

Tabel 4.12 Kerusakan Pekerjaan Dinding Beton Lift

NO	PEKERJAAN	LOKASI	KETERANGAN
1	Dinding Lift	As 10/K-L	Joint dinding yang tidak rapi pada dinding bagian kanan
2	Dinding Lift	As 10/K-L	Dinding keropos, tulangan masih terlihat pada dinding bagian kiri
3	Dinding Lift	As 10/K-L	Dinding bagian kiri bunting/melendut
4	Dinding Lift	As 4/K-L	Blebaran beton pada dinding

4.3.3 Pekerjaan Balok Lantai 3

Checklist pekerjaan balok lantai 3 pada Proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C Gianyar ini terdiri dari :

1. Pembesian

Tabel 4.13 Hasil Checklist Pekerjaan Balok Lantai 3

No	Lokasi	Tipe Balok	Tulangan Atas Tumpuan	Tulangan Bawah Tumpuan	Tulangan Atas Lapangan	Tulangan Bawah Lapangan	Sengkang Tumpuan	Sengkang Lapangan	Dimensi Bekisting (cm)
1	As 2 / F - L	B1	9D19	5D19	5D19	7D19	D10-98	D10-149	35 x 60
2	As 3 / F - L	B1	9D19	5D19	5D19	7D19	D10-98	D10-149	35 x 60
3	As 4 / F - L	B1	9D19	5D19	5D19	7D19	D10-97	D10-148	35 x 60
4	As 5 / F - L	B1	9D19	5D19	5D19	7D19	D10-99	D10-150	35 x 60
5	As 6 / F - L	B1	9D19	5D19	5D19	7D19	D10-100	D10-150	35 x 60
6	As 7 / F - L	B1	9D19	5D19	5D19	7D19	D10-100	D10-147	35 x 60
7	As 8 / I' - L	B1	9D19	5D19	5D19	7D19	D10-99	D10-150	35 x 60
8	As 9 / I' - L	B1	9D19	5D19	5D19	7D19	D10-97	D10-150	35 x 60
9	As 10 / I' - L	B1	9D19	5D19	5D19	7D19	D10-100	D10-147	35 x 60
10	As 2 - 7 / F	B2	7D19	3D19	3D19	5D19	D10-98	D10-148	30 x 60
11	As 2 - 7 / G	B2	7D19	3D19	3D19	5D19	D10-100	D10-149	30 x 60
12	As 2 - 7 / H	B2	7D19	3D19	3D19	5D19	D10-99	D10-149	30 x 60
13	As 2 - 7 / I	B2	7D19	3D19	3D19	5D19	D10-100	D10-150	30 x 60

14	As 7 - 10 / I	B2	7D19	3D19	3D19	5D19	D10-100	D10-150	30 x 60
15	As 2 - 10 / J	B2	7D19	3D19	3D19	5D19	D10-99	D10-147	30 x 60
16	As 2 - 10 / K	B2	7D19	3D19	3D19	5D19	D10-97	D10-148	30 x 60
17	As 2 - 10 / L	B2	7D19	3D19	3D19	5D19	D10-98	D10-148	30 x 60
18	As 3-7 / F-G	B3	5D16	3D16	3D16	5D16	D10-99	D10-150	25 x 45
19	As 2-7 / G-H	B3	5D16	3D16	3D16	5D16	D10-97	D10-148	25 x 45
20	As 2-4 / H-I	B3	5D16	3D16	3D16	5D16	D10-98	D10-149	25 x 45
21	As 5-7 / H-I	B3	5D16	3D16	3D16	5D16	D10-100	D10-150	25 x 45
22	As 2-7 / I-J	B3	5D16	3D16	3D16	5D16	D10-98	D10-149	25 x 45
23	As 7-9 / I-J	B3	5D16	3D16	3D16	5D16	D10-97	D10-148	25 x 45
24	As 2-10/J-K	B3	5D16	3D16	3D16	5D16	D10-100	D10-149	25 x 45
25	As 2-3 / K-L	B3	5D16	3D16	3D16	5D16	D10-100	D10-150	25 x 45
26	As 3-9 / K-L	B3	5D16	3D16	3D16	5D16	D10-100	D10-149	25 x 45
27	As 2-3 / F-G	B3	5D16	3D16	3D16	5D16	D10-99	D10-150	25 x 45
28	As 2-3 / G-K	B3	5D16	3D16	3D16	5D16	D10-98	D10-148	25 x 45
29	As 2-3 / K-L	B3	5D16	3D16	3D16	5D16	D10-98	D10-149	25 x 45
30	As 3-4 / F-L	B3	5D16	3D16	3D16	5D16	D10-97	D10-150	25 x 45
31	As 4-5 / F-H	B3	5D16	3D16	3D16	5D16	D10-100	D10-149	25 x 45
32	As 4-5 / I-K	B3	5D16	3D16	3D16	5D16	D10-98	D10-147	25 x 45
33	As 4-5 / K-L	B3	5D16	3D16	3D16	5D16	D10-99	D10-149	25 x 45
34	As 5-6 / F-L	B3	5D16	3D16	3D16	5D16	D10-99	D10-147	25 x 45
35	As 6-7 / F-L	B3	5D16	3D16	3D16	5D16	D10-100	D10-150	25 x 45
36	As 7-8 / I-L	B3	5D16	3D16	3D16	5D16	D10-98	D10-149	25 x 45
37	As 8-9 / I-L	B3	5D16	3D16	3D16	5D16	D10-97	D10-150	25 x 45
38	As 9-10 / I-J	B3	5D16	3D16	3D16	5D16	D10-99	D10-150	25 x 45
39	As 9-10 / J-K	B3	5D16	3D16	3D16	5D16	D10-100	D10-149	25 x 45
40	As 9-10 / K-L	B3	5D16	3D16	3D16	5D16	D10-98	D10-149	25 x 45

2. Bekisting

Bekisting balok di lapangan menggunakan bekisting semi sistem dengan cetakan *Plastic-Faced Plywood*, menggunakan *Tie Rod* untuk menjaga posisi bekisting agar tidak melendut dan dimensinya berubah saat dilakukan pengecoran.

3. Beton

Pengecoran balok lantai 3 ini menggunakan beton *ready mix* dari PT. Sinar Bali dengan mutu K-300 atau $f'c$ 24,9 MPa tanpa bahan tambah *addictive* dengan nilai slump 12 ± 2 cm. Uji slump beton balok lantai 3 ini dilakukan saat beton *ready mix* sudah tiba di lokasi proyek dan sebelum proses pengecoran dilaksanakan. Di lapangan, hasil uji slump untuk beton balok lantai 3 ini mendapatkan nilai dari 12 cm – 13 cm, kemudian selanjutnya dibuat benda uji silinder yang digunakan sebagai benda uji tes tekan beton.

4. Cacat/Kerusakan

Tabel 4.14 Kerusakan Pekerjaan Balok Lantai 3

NO	PEKERJAAN	LOKASI	KETERANGAN
1	Balok B1	As 6 / J-K	Sisa kayu dan paku bekisting
2	Balok B1	As 5 / G-H	Sudutan balok gompal
3	Balok B1	As 3 / H-I	Bleberan beton pada balok
4	Balok B1	As 3 / G-H	Sisa kayu bekisting
5	Balok B1	As 5 / I-J	Sisa kayu bekisting
6	Balok B2	AS 3-4 / H	Sisa kayu, kawat, dan paku bekas bekisting
7	Balok B2	As 2-3 / H	Sisa kayu dan kawat bekas bekisting
8	Balok B3	As 5-6 / J-K	Bagian balok ada yang keropos
9	Balok B3	As 3-4 / F-G	Sisa <i>Tie Rod</i> pada balok
10	Balok B3	As 7-8 / J-K	Sisa kayu dan kawat bekas bekisting

4.3.4 Pekerjaan Plat Lantai 3

Checklist pekerjaan plat lantai 3 pada Proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C Gianyar ini terdiri dari :

1. Pembesian

Tabel 4.15 Hasil *Checklist* Pekerjaan Plat Lantai 3

No	Lokasi	Tebal Plat (cm)	Diameter Tulangan	Jumlah Tulangan	Jarak antar wiremesh atas & bawah
1	Zona 1	12 cm	m8 / 8 mm	2 lapis m8	2,5 cm
2	Zona 2	12 cm	m8 / 8 mm	2 lapis m8	2,5 cm
3	Zona 3	12 cm	m8 / 8 mm	2 lapis m8	2,5 cm

2. Bekisting

Bekisting plat lantai 3 di lapangan menggunakan bekisting semi sistem dengan cetakan *Plastic-Faced Plywood*, dengan ditambahkan *Tie Rod* untuk menjaga posisi bekisting agar tidak merubah dimensi bekesting saat dilakukan pengecoran, dan menggunakan perancah/*scaffolding* PCH (*Perth Hire Construction*).

3. Beton

Pengecoran plat lantai 3 ini menggunakan beton *ready mix* dari PT. Sinar Bali dengan mutu K-300 atau $f'c$ 24,9 MPa tanpa bahan tambah *addictive* dengan nilai slump 12 ± 2 cm. Uji slump beton plat lantai 3 ini dilakukan saat beton *ready mix* sudah tiba di lokasi proyek dan sebelum proses pengecoran dilaksanakan. Di lapangan, hasil uji slump untuk beton plat lantai 3 ini mendapatkan nilai dari 12 cm – 13 cm, kemudian selanjutnya dibuat benda uji silinder yang digunakan sebagai benda uji tes tekan beton.

4. Cacat/Kerusakan

Tabel 4.16 Kerusakan Pekerjaan Plat Lantai 3

NO	PEKERJAAN	LOKASI	KETERANGAN
1	Plat Lantai	As 7-8 / J-K	Sisa kayu, kawat, dan paku bekas bekisting
2	Plat Lantai	As 3-4 / G-H	Sisa kayu, kawat, dan paku bekas bekisting
3	Plat Lantai	As 7 / I'	Sisa kayu, kawat, dan paku bekas bekisting
4	Plat Lantai	As 3-4 / I-J	Join plat yang kurang rapi
5	Plat Lantai	As 6-7 / J-K	Join plat yang kurang rapi
6	Plat Lantai	As 5-6 / H-I	Sisa isolasi dan kayu bekas bekisting
7	Plat Lantai	As 4-5 / G-H	Sisa kayu bekas bekisting
8	Plat Lantai	As 4 / H	Sisa kayu bekas bekisting
9	Plat Lantai	As 2 / K	Sisa kayu bekas bekisting

4.4 Identifikasi Mutu dan Hasil Pekerjaan

1. Pekerjaan Kolom K1 Lantai 3

A. Pembesian

Tabel 4.17 Identifikasi Pekerjaan Kolom K1 Lantai 3

No	Lokasi	Jumlah Tulangan		Tulangan Utama		Sengkang		Jarak sengkang Tumpuan (mm)		Jarak sengkang Lapangan (mm)	
		Spesifikasi	Realisasi	Spesifikasi	Realisasi	Spesifikasi	Realisasi	Spesifikasi	Realisasi	Spesifikasi	Realisasi
1	Lt 3 , As 2 / F	20	20	D19	D19	D10	D10	100	100	150	148
2	Lt 3 , As 3 / F	20	20	D19	D19	D10	D10	100	98	150	149
3	Lt 3 , As 4 / F	20	20	D19	D19	D10	D10	100	97	150	150
4	Lt 3 , As 5 / F	20	20	D19	D19	D10	D10	100	100	150	148
5	Lt 3 , As 6 / F	20	20	D19	D19	D10	D10	100	99	150	150
6	Lt 3 , As 7 / F	20	20	D19	D19	D10	D10	100	97	150	147
7	Lt 3 , As 2 / G	20	20	D19	D19	D10	D10	100	99	150	150
8	Lt 3 , As 3 / G	20	20	D19	D19	D10	D10	100	98	150	148
9	Lt 3 , As 4 / G	20	20	D19	D19	D10	D10	100	98	150	147
10	Lt 3 , As 5 / G	20	20	D19	D19	D10	D10	100	99	150	147
11	Lt 3 , As 6 / G	20	20	D19	D19	D10	D10	100	98	150	148
12	Lt 3 , As 7 / G	20	20	D19	D19	D10	D10	100	97	150	147
13	Lt 3 , As 2 / H	20	20	D19	D19	D10	D10	100	100	150	150
14	Lt 3 , As 3 / H	20	20	D19	D19	D10	D10	100	100	150	147
15	Lt 3 , As 4 / H	20	20	D19	D19	D10	D10	100	99	150	147
16	Lt 3 , As 5 / H	20	20	D19	D19	D10	D10	100	100	150	148
17	Lt 3 , As 6 / H	20	20	D19	D19	D10	D10	100	99	150	150
18	Lt 3 , As 7 / H	20	20	D19	D19	D10	D10	100	100	150	150
19	Lt 3 , As 2 / I	20	20	D19	D19	D10	D10	100	99	150	148
20	Lt 3 , As 3 / I	20	20	D19	D19	D10	D10	100	97	150	147
21	Lt 3 , As 4 / I	20	20	D19	D19	D10	D10	100	100	150	148
22	Lt 3 , As 5 / I	20	20	D19	D19	D10	D10	100	97	150	150
23	Lt 3 , As 6 / I	20	20	D19	D19	D10	D10	100	98	150	147
24	Lt 3 , As 7 / I	20	20	D19	D19	D10	D10	100	98	150	147
25	Lt 3 , As 7 / I'	20	20	D19	D19	D10	D10	100	100	150	147
26	Lt 3 , As 8 / I'	20	20	D19	D19	D10	D10	100	98	150	149
27	Lt 3 , As 9 / I'	20	20	D19	D19	D10	D10	100	98	150	147
28	Lt 3 , As 10 / I'	20	20	D19	D19	D10	D10	100	100	150	150
29	Lt 3 , As 2 / J	20	20	D19	D19	D10	D10	100	98	150	150
30	Lt 3 , As 3 / J	20	20	D19	D19	D10	D10	100	98	150	147
31	Lt 3 , As 4 / J	20	20	D19	D19	D10	D10	100	99	150	150
32	Lt 3 , As 5 / J	20	20	D19	D19	D10	D10	100	97	150	148
33	Lt 3 , As 6 / J	20	20	D19	D19	D10	D10	100	100	150	148
34	Lt 3 , As 7 / J	20	20	D19	D19	D10	D10	100	98	150	147
35	Lt 3 , As 8 / J	20	20	D19	D19	D10	D10	100	97	150	150
36	Lt 3 , As 9 / J	20	20	D19	D19	D10	D10	100	100	150	149
37	Lt 3 , As 10 / J	20	20	D19	D19	D10	D10	100	98	150	150
38	Lt 3 , As 2 / K	20	20	D19	D19	D10	D10	100	98	150	148
39	Lt 3 , As 3 / K	20	20	D19	D19	D10	D10	100	99	150	150
40	Lt 3 , As 4 / K	20	20	D19	D19	D10	D10	100	97	150	148
41	Lt 3 , As 5 / K	20	20	D19	D19	D10	D10	100	98	150	147
42	Lt 3 , As 6 / K	20	20	D19	D19	D10	D10	100	97	150	149
43	Lt 3 , As 7 / K	20	20	D19	D19	D10	D10	100	99	150	149
44	Lt 3 , As 8 / K	20	20	D19	D19	D10	D10	100	100	150	148
45	Lt 3 , As 9 / K	20	20	D19	D19	D10	D10	100	98	150	149
46	Lt 3 , As 10 / K	20	20	D19	D19	D10	D10	100	99	150	149
47	Lt 3 , As 2 / L	20	20	D19	D19	D10	D10	100	100	150	150
48	Lt 3 , As 3 / L	20	20	D19	D19	D10	D10	100	99	150	148
49	Lt 3 , As 4 / L	20	20	D19	D19	D10	D10	100	98	150	148
50	Lt 3 , As 5 / L	20	20	D19	D19	D10	D10	100	99	150	147
51	Lt 3 , As 6 / L	20	20	D19	D19	D10	D10	100	100	150	147
52	Lt 3 , As 7 / L	20	20	D19	D19	D10	D10	100	99	150	147
53	Lt 3 , As 8 / L	20	20	D19	D19	D10	D10	100	99	150	148
54	Lt 3 , As 9 / L	20	20	D19	D19	D10	D10	100	98	150	149
55	Lt 3 , As 10 / L	20	20	D19	D19	D10	D10	100	98	150	150

Untuk realisasi jarak antar sengkang pada proyek ini diberikan toleransi sebesar +10 mm dari spesifikasi teknisnya yaitu 100 mm dan 150 mm.

B. Bekisting

Tabel 4.18 Pemeriksaan Bekisting Kolom K1

No	Item Pekerjaan	Hasil Pemeriksaan	
		Diterima	Diperbaiki
1	Pengecekan material bekisting	√	
2	Pengecekan Posisi bekisting	√	
3	Pengecekan dimensi bekisting	√	
4	Pengecekan kerapatan bekisting	√	
5	Pengecekan kelurusan horizontal dan vertikal	√	
6	Pengecekan perkuatan	√	
7	Pengecekan kebersihan	√	

2. Pekerjaan Dinding Beton Lift Lantai 3

A. Pembesian

Tabel 4.19 Identifikasi Pekerjaan Dinding Lift Lantai 3

No	Lokasi	Diameter Tulangan Vertikal		Diameter Tulangan Horizontal		Jarak Tulangan Vertikal(mm)		Jarak Tulangan Horizontal (mm)	
		Spesifikasi	Realisasi	Spesifikasi	Realisasi	Spesifikasi	Realisasi	Spesifikasi	Realisasi
1	Lt 3, As 2 / F-G	Ø10	Ø10	Ø10	Ø10	150	149	150	148
2	Lt 3, As 4 / K-L	Ø10	Ø10	Ø10	Ø10	150	150	150	150
3	Lt 3, As 10 / K-L	Ø10	Ø10	Ø10	Ø10	150	149	150	149

Tabel 4.20 Identifikasi Pekerjaan Kolom K7

Nama	Lokasi	Jumlah Tulangan		Diameter Tulangan Utama		Diameter Sengkang		Jarak Sengkang Tumpuan (mm)		Jarak Sengkang Lapangan (mm)	
		Spesifikasi	Realisasi	Spesifikasi	Realisasi	Spesifikasi	Realisasi	Spesifikasi	Realisasi	Spesifikasi	Realisasi
Kolom K7 Lift 1	Lt 3, As 2 / F-G	8	8	D16	D16	D10	D10	100	99	150	149
Kolom K7 Lift 2	Lt 3, As 4 / K-L	8	8	D16	D16	D10	D10	100	100	150	149
Kolom K7 Lift 3	Lt 3, As 10 / K-L	8	8	D16	D16	D10	D10	100	98	150	150

Untuk realisasi jarak antar sengkang pada proyek ini diberikan toleransi sebesar +10 mm dari spesifikasi teknisnya, yaitu 100 mm dan 150 mm.

B. Bekisting

Tabel 4.21 Pemeriksaan Bekisting Dinding Beton Lift

No	Item Pekerjaan	Hasil Pemeriksaan	
		Diterima	Diperbaiki
1	Pengecekan material bekisting	√	
2	Pengecekan Posisi bekisting	√	
3	Pengecekan dimensi bekisting	√	
4	Pengecekan kerapatan bekisting	√	
5	Pengecekan kelurusan horizontal dan vertikal	√	
6	Pengecekan kekuatan	√	
7	Pengecekan kebersihan	√	

3. Pekerjaan Balok Lantai 3

A. Pembesian

Tabel 4.22 Identifikasi Pekerjaan Balok Lantai 3

No	Lokasi	Tipe Balok	Tulangan Atas Tumpuan		Tulangan Bawah Tumpuan		Tulangan Atas Lapangan		Tulangan Bawah Lapangan		Tulangan Sengkang		Jarak AntarSengkang Tumpuan		Jarak AntarSengkang Lapangan	
			Spesifikasi	Realisasi	Spesifikasi	Realisasi	Spesifikasi	Realisasi	Spesifikasi	Realisasi	Spesifikasi	Realisasi	Spesifikasi	Realisasi	Spesifikasi	Realisasi
1	As 2 / F - L	B1	9D19	9D19	5D19	5D19	5D19	5D19	7D19	7D19	D10	D10	100	98	150	149
2	As 3 / F - L	B1	9D19	9D19	5D19	5D19	5D19	5D19	7D19	7D19	D10	D10	100	98	150	149
3	As 4 / F - L	B1	9D19	9D19	5D19	5D19	5D19	5D19	7D19	7D19	D10	D10	100	97	150	148
4	As 5 / F - L	B1	9D19	9D19	5D19	5D19	5D19	5D19	7D19	7D19	D10	D10	100	99	150	150
5	As 6 / F - L	B1	9D19	9D19	5D19	5D19	5D19	5D19	7D19	7D19	D10	D10	100	100	150	150
6	As 7 / F - L	B1	9D19	9D19	5D19	5D19	5D19	5D19	7D19	7D19	D10	D10	100	100	150	147
7	As 8 / F - L	B1	9D19	9D19	5D19	5D19	5D19	5D19	7D19	7D19	D10	D10	100	99	150	150
8	As 9 / F - L	B1	9D19	9D19	5D19	5D19	5D19	5D19	7D19	7D19	D10	D10	100	97	150	150
9	As 10 / F - L	B1	9D19	9D19	5D19	5D19	5D19	5D19	7D19	7D19	D10	D10	100	100	150	147
10	As 2 - 7 / F	B2	7D19	7D19	3D19	3D19	3D19	3D19	5D19	5D19	D10	D10	100	98	150	148
11	As 2 - 7 / G	B2	7D19	7D19	3D19	3D19	3D19	3D19	5D19	5D19	D10	D10	100	100	150	149
12	As 2 - 7 / H	B2	7D19	7D19	3D19	3D19	3D19	3D19	5D19	5D19	D10	D10	100	99	150	149
13	As 2 - 7 / I	B2	7D19	7D19	3D19	3D19	3D19	3D19	5D19	5D19	D10	D10	100	100	150	150
14	As 7 - 10 / F	B2	7D19	7D19	3D19	3D19	3D19	3D19	5D19	5D19	D10	D10	100	100	150	150
15	As 2 - 10 / J	B2	7D19	7D19	3D19	3D19	3D19	3D19	5D19	5D19	D10	D10	100	99	150	147
16	As 2 - 10 / K	B2	7D19	7D19	3D19	3D19	3D19	3D19	5D19	5D19	D10	D10	100	97	150	148
17	As 2 - 10 / L	B2	7D19	7D19	3D19	3D19	3D19	3D19	5D19	5D19	D10	D10	100	98	150	148
18	As 3-7 / F-G	B3	5D16	5D16	3D16	3D16	3D16	3D16	5D16	5D16	D10	D10	100	99	150	150
19	As 2-7 / G-H	B3	5D16	5D16	3D16	3D16	3D16	3D16	5D16	5D16	D10	D10	100	97	150	148
20	As 2-4 / H-I	B3	5D16	5D16	3D16	3D16	3D16	3D16	5D16	5D16	D10	D10	100	99	150	149
21	As 5-7 / H-I	B3	5D16	5D16	3D16	3D16	3D16	3D16	5D16	5D16	D10	D10	100	100	150	150
22	As 2-7 / I-J	B3	5D16	5D16	3D16	3D16	3D16	3D16	5D16	5D16	D10	D10	100	98	150	149
23	As 7-9 / I-J	B3	5D16	5D16	3D16	3D16	3D16	3D16	5D16	5D16	D10	D10	100	97	150	148
24	As 2-10/J-K	B3	5D16	5D16	3D16	3D16	3D16	3D16	5D16	5D16	D10	D10	100	100	150	149
25	As 2-3 / K-L	B3	5D16	5D16	3D16	3D16	3D16	3D16	5D16	5D16	D10	D10	100	100	150	150
26	As 3-9 / K-L	B3	5D16	5D16	3D16	3D16	3D16	3D16	5D16	5D16	D10	D10	100	100	150	149
27	As 2-3 / F-G	B3	5D16	5D16	3D16	3D16	3D16	3D16	5D16	5D16	D10	D10	100	99	150	150
28	As 2-3 / G-K	B3	5D16	5D16	3D16	3D16	3D16	3D16	5D16	5D16	D10	D10	100	98	150	148
29	As 2-3 / K-L	B3	5D16	5D16	3D16	3D16	3D16	3D16	5D16	5D16	D10	D10	100	98	150	149
30	As 3-4 / F-L	B3	5D16	5D16	3D16	3D16	3D16	3D16	5D16	5D16	D10	D10	100	97	150	150
31	As 4-5 / F-H	B3	5D16	5D16	3D16	3D16	3D16	3D16	5D16	5D16	D10	D10	100	100	150	149
32	As 4-5 / I-K	B3	5D16	5D16	3D16	3D16	3D16	3D16	5D16	5D16	D10	D10	100	98	150	147
33	As 4-5 / K-L	B3	5D16	5D16	3D16	3D16	3D16	3D16	5D16	5D16	D10	D10	100	99	150	149
34	As 5-6 / F-L	B3	5D16	5D16	3D16	3D16	3D16	3D16	5D16	5D16	D10	D10	100	99	150	147
35	As 6-7 / F-L	B3	5D16	5D16	3D16	3D16	3D16	3D16	5D16	5D16	D10	D10	100	100	150	150
36	As 7-8 / F-L	B3	5D16	5D16	3D16	3D16	3D16	3D16	5D16	5D16	D10	D10	100	98	150	149
37	As 8-9 / F-L	B3	5D16	5D16	3D16	3D16	3D16	3D16	5D16	5D16	D10	D10	100	97	150	150
38	As 9-10 / F-L	B3	5D16	5D16	3D16	3D16	3D16	3D16	5D16	5D16	D10	D10	100	99	150	150
39	As 9-10 / J-K	B3	5D16	5D16	3D16	3D16	3D16	3D16	5D16	5D16	D10	D10	100	100	150	149
40	As 9-10 / K-L	B3	5D16	5D16	3D16	3D16	3D16	3D16	5D16	5D16	D10	D10	100	98	150	149

Untuk realisasi jarak antar sengkang pada proyek ini diberikan toleransi sebesar +10 mm dari spesifikasi teknisnya, yaitu 100 mm dan 150 mm.

B. Bekisting

Tabel 4.23 Pemeriksaan Bekisting Balok Lantai 3

No	Item Pekerjaan	Hasil Pemeriksaan	
		Diterima	Diperbaiki
1	Pengecekan material bekisting	√	
2	Pengecekan Posisi bekisting	√	
3	Pengecekan dimensi bekisting	√	
4	Pengecekan kerapatan bekisting	√	
5	Pengecekan elevasi bekisting	√	
6	Pengecekan perkuatan	√	
7	Pengecekan kebersihan	√	

4. Pekerjaan Plat Lantai 3

A. Pembesian

Tabel 4.24 Identifikasi Pekerjaan Plat Lantai 3

No	Lokasi	Tebal Plat (cm)		Diameter Tulangan		Jumlah Tulangan		Jarak antar wiremesh atas & bawah	
		Spesifikasi	Realisasi	Spesifikasi	Realisasi	Spesifikasi	Realisasi	Spesifikasi	Realisasi
1	Zona 1	12 cm	12 cm	m8 / 8 mm	m8 / 8 mm	2 lapis m8	2 lapis m8	2,5 cm	2,5 cm
2	Zona 2	12 cm	12 cm	m8 / 8 mm	m8 / 8 mm	2 lapis m8	2 lapis m8	2,5 cm	2,5 cm
3	Zona 3	12 cm	12 cm	m8 / 8 mm	m8 / 8 mm	2 lapis m8	2 lapis m8	2,5 cm	2,5 cm

B. Bekisting

Tabel 4.25 Pemeriksaan Bekisting Plat Lantai 3

No	Item Pekerjaan	Hasil Pemeriksaan	
		Diterima	Diperbaiki
1	Pengecekan material bekisting	√	
2	Pengecekan Posisi bekisting	√	
3	Pengecekan dimensi bekisting	√	
4	Pengecekan kerapatan bekisting	√	
5	Pengecekan elevasi bekisting	√	
6	Pengecekan perkuatan	√	
7	Pengecekan kebersihan	√	

5. Uji Tekan Beton

Pada hasil uji tekan beton, mutu beton yang digunakan pada proyek ini sudah memenuhi dan mengikuti syarat dan spesifikasi teknis yang digunakan. Hal itu

ditunjukkan dari nilai $f'c$ dan nilai K yang ditunjukkan di tabel yang dapat dilihat pada lampiran menunjukkan nilai yang lebih besar dari $f'c$ 24,9 MPa dan nilai K yang lebih besar dari 300 Kg/cm^2 .

6. Tensile Test dan Bending Test Besi

A. Tensile Test (Test Tarik Besi)

Pada hasil *tensile test* (test tarik) besi tulangan dengan mutu BJTS-420, mutu besi yang digunakan pada proyek ini sudah memenuhi dan mengikuti syarat dan spesifikasi yang digunakan. Dapat dilihat pada tabel yang ada di lampiran, pada bacaan *Yield Strength* menunjukkan nilai yang lebih besar dari 420 MPa.

B. Bending Test (Test Tekuk Besi)

Pada hasil *bending test* (test tekuk besi), hasil test tersebut menunjukkan mutu besi yang digunakan pada proyek ini sudah memenuhi dan mengikuti syarat dan spesifikasi teknis yang digunakan. Dapat dilihat pada tabel yang ada di lampiran, pada bacaan *Visual Description*-nya menunjukkan hasil yang *No Crack* (tidak ada retakan).

4.5 Pembahasan

Pada identifikasi mutu dan hasil pekerjaan beton bertulang di Proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C Gianyar, dapat dikatakan sebagian besar hasil pekerjaan di lapangan sudah mengikuti/sama dengan spesifikasi teknis yang digunakan. Namun masih ada beberapa kerusakan/penyimpangan yang terjadi di lapangan seperti berikut.

1. Pekerjaan Kolom K1 Lantai 3

A. Cacat/Kerusakan

Tabel 4.26 Kerusakan Pekerjaan Kolom K1 Lantai 3

NO	PEKERJAAN	LOKASI	KETERANGAN
1	Kolom K1	As 2/K	Kolom Keropos
2	Kolom K1	As 4/G	Kepala kolom gompal
3	Kolom K1	As 5/H	Bagian sudut kolom gompal
4	Kolom K1	As 6/F	Kepalaan miring/ngeplint
5	Kolom K1	As 7/F	Kepalaan miring/ngeplint
6	Kolom K1	AS 9/K	Kepalaan miring/ngeplint
7	Kolom K1	As 10/K	Bagian bawah kolom keropos

B. Penyebab

Tabel 4.27 Penyebab Kerusakan Pekerjaan Kolom K1

NO	PEKERJAAN	LOKASI	KETERANGAN	PENYEBAB
1	Kolom K1	As 2/K	Kolom keropos	Ada celah diantara sambungan bekisting yang membuat air semen pada beton keluar dari bekisting.
2	Kolom K1	As 4/G	Kepala kolom gompal	Pekerja yang kurang hati-hati melepas bekisting saat pengecoran sudah selesai dan umur beton tersebut masih baru.
3	Kolom K1	As 5/H	Bagian sudut kolom gompal	Pekerja yang kurang hati-hati saat membawa material ataupun peralatan sehingga membentur sudut kolom.
4	Kolom K1	As 6/F	Kepalaan miring/ngeplint	Pemasangan dan pengecekan bekisting yang kurang teliti.
5	Kolom K1	As 7/F	Kepalaan miring/ngeplint	Pemasangan dan pengecekan bekisting yang kurang teliti.
6	Kolom K1	As 9/K	Kepalaan miring/ngeplint	Pemasangan dan pengecekan bekisting yang kurang teliti.
7	Kolom K1	As 10/K	Bagian bawah kolom keropos	Ada celah diantara sambungan bekisting yang membuat air semen pada beton keluar dari bekisting.

C. Perbaikan

Tabel 4.28 Perbaikan Kerusakan Kolom K1

NO	PEKERJAAN	LOKASI	KETERANGAN	PERBAIKAN
1	Kolom K1	As 2/K	Kolom Keropos	Bagian kolom yang keropos ditambal/di grouting.
2	Kolom K1	As 4/G	Kepala kolom gompal	Kepala kolom yang gompal di grouting.
3	Kolom K1	As 5/H	Bagian sudut kolom gompal	bagian sudut kolom yang gompal di grouting.
4	Kolom K1	As 6/F	Kepalaan miring/ngeplint	Kepala kolom di bobok pada bagian yang miring/ngeplint lalu digrouting agar lurus dan rapi.
5	Kolom K1	As 7/F	Kepalaan miring/ngeplint	Kepala kolom di bobok pada bagian yang miring/ngeplint lalu digrouting agar lurus dan rapi.
6	Kolom K1	As 9/K	Kepalaan miring/ngeplint	Kepala kolom di bobok pada bagian yang miring/ngeplint lalu digrouting agar lurus dan rapi.
7	Kolom K1	As 10/K	Bagian bawah kolom keropos	Bagian kolom yang keropos ditambal/di grouting.

2. Pekerjaan Dinding Beton Lift Lantai 3

A. Cacat/Kerusakan

Tabel 4.29 Kerusakan Pekerjaan Dinding Beton Lift Lantai 3

NO	PEKERJAAN	LOKASI	KETERANGAN
1	Dinding Lift	As 10/K-L	Joint dinding yang tidak rapi pada dinding bagian kanan
2	Dinding Lift	As 10/K-L	Dinding keropos, tulangan masih terlihat pada dinding bagian kiri
3	Dinding Lift	As 10/K-L	Dinding bagian kiri bunting/melendut
4	Dinding Lift	As 4/K-L	Blebaran beton pada dinding

B. Penyebab

Tabel 4.30 Penyebab Kerusakan Dinding Beton Lift

NO	PEKERJAAN	KETERANGAN	PENYEBAB
1	Dinding Lift	Joint dinding yang tidak rapi pada dinding bagian kanan	Pemasangan bekisting yang kurang teliti
2	Dinding Lift	Dinding keropos, tulangan masih terlihat pada dinding bagian kiri	Adanya celah pada bekisting yang membuat keluarnya air semen
3	Dinding Lift	Dinding bagian kiri bunting/melendut	Patahnya besi support pada bekisting yang mengakibatkan bekisting menjadi melendut
4	Dinding Lift	Blebaran beton pada dinding	Ada celah pada bekisting yang membuat beton keluar dari bekisting

C. Perbaikan

Tabel 4.31 Perbaikan Kerusakan Dinding Beton Lift

NO	PEKERJAAN	KETERANGAN	PERBAIKAN
1	Dinding Lift	Joint dinding yang tidak rapi pada dinding bagian kanan	Dirapikan dengan cara dibobok bagian yang terlihat tidak rapi kemudian di grouting.
2	Dinding Lift	Dinding keropos, tulangan masih terlihat pada dinding bagian kiri	Penambahan sedikit beton pada dinding yang tulangannya masih terlihat
3	Dinding Lift	Dinding bagian kiri bunting/melendut	Pembobokan pada bagian dinding yang bunting/melendut tersebut lalu ditambal/digrouting.
4	Dinding Lift	Blebaran beton pada dinding	Pembersihan blebaran beton pada dinding lift.

3. Pekerjaan Balok Lantai 3

A. Cacat/Kerusakan

Tabel 4.32 Kerusakan Pekerjaan Balok Lantai 3

NO	PEKERJAAN	LOKASI	KETERANGAN
1	Balok B1	As 6 / J-K	Sisa kayu dan paku bekisting
2	Balok B1	As 5 / G-H	Sudutan balok gompal
3	Balok B1	As 3 / H-I	Blebaran beton pada balok
4	Balok B1	As 3 / G-H	Sisa kayu bekisting
5	Balok B1	As 5 / I-J	Sisa kayu bekisting
6	Balok B2	AS 3-4 / H	Sisa kayu, kawat, dan paku bekas bekisting
7	Balok B2	As 2-3 / H	Sisa kayu dan kawat bekas bekisting
8	Balok B3	As 5-6 / J-K	Bagian balok ada yang keropos
9	Balok B3	As 3-4 / F-G	Sisa <i>Tie Rod</i> pada balok
10	Balok B3	As 7-8 / J-K	Sisa kayu dan kawat bekas bekisting

B. Penyebab

Tabel 4.33 Penyebab Kerusakan Balok Lantai 3

NO	PEKERJAAN	LOKASI	KETERANGAN	PENYEBAB
1	Balok B1	As 6 / J-K	Sisa kayu dan paku bekisting	Karena dikejar target dan kurangnya pengawasan terhadap pembongkaran bekisting
2	Balok B1	As 5 / G-H	Sudutan balok gompal	Karena terbentur peralatan pekerja saat melaksanakan pekerjaan lain
3	Balok B1	As 3 / H-I	Blebaran beton pada balok	Karena kurang meratanya penggunaan <i>vibrator</i> saat proses pengecoran
4	Balok B1	As 3 / G-H	Sisa kayu bekisting	Karena dikejar target dan kurangnya pengawasan terhadap pembongkaran bekisting
5	Balok B1	As 5 / I-J	Sisa kayu bekisting	Karena dikejar target dan kurangnya pengawasan terhadap pembongkaran bekisting
6	Balok B2	AS 3-4 / H	Sisa kayu, kawat, dan paku bekas bekisting	Karena dikejar target dan kurangnya pengawasan terhadap pembongkaran bekisting
7	Balok B2	As 2-3 / H	Sisa kayu dan kawat bekas bekisting	Karena dikejar target dan kurangnya pengawasan terhadap pembongkaran bekisting
8	Balok B3	As 5-6 / J-K	Bagian balok ada yang keropos	Karena ada celah pada bekisting yang membuat air semen beton keluar
9	Balok B3	As 3-4 / F-G	Sisa <i>Tie Rod</i> pada balok	Karena dikejar target dan kurangnya ketelitian pekerja saat melepas bekisting
10	Balok B3	As 7-8 / J-K	Sisa kayu dan kawat bekas bekisting	Karena dikejar target dan kurangnya pengawasan terhadap pembongkaran bekisting

C. Perbaikan

Tabel 4.34 Perbaikan Kerusakan Balok Lantai 3

NO	PEKERJAAN	LOKASI	KETERANGAN	PERBAIKAN
1	Balok B1	As 6 / J-K	Sisa kayu dan paku bekisting	Dilakukan pembersihan terhadap sisa sisa kayu dan kawat bekas bekisting
2	Balok B1	As 5 / G-H	Sudutan balok gompal	Dilakukan penambalan/ <i>grouting</i> untuk menutupi bagian yang gompal
3	Balok B1	As 3 / H-I	Blebaran beton pada balok	Dilakukan pembersihan terhadap blebaran beton pada balok
4	Balok B1	As 3 / G-H	Sisa kayu bekisting	Dilakukan pembersihan terhadap sisa sisa kayu bekas bekisting
5	Balok B1	As 5 / I-J	Sisa kayu bekisting	Dilakukan pembersihan terhadap sisa sisa kayu bekas bekisting
6	Balok B2	AS 3-4 / H	Sisa kayu, kawat, dan paku bekas bekisting	Dilakukan pembersihan terhadap sisa sisa kayu, kawat, dan paku agar tidak melukai pekerja lainnya
7	Balok B2	As 2-3 / H	Sisa kayu dan kawat bekas bekisting	Dilakukan pembersihan terhadap sisa sisa kayu dan kawat bekas bekisting
8	Balok B3	As 5-6 / J-K	Bagian balok ada yang keropos	Dilakukan penambalan/ <i>grouting</i> untuk menutupi bagian yang keropos
9	Balok B3	As 3-4 / F-G	Sisa <i>Tie Rod</i> pada balok	Dilakukan pembersihan terhadap bekas <i>tie rod</i> bekisting
10	Balok B3	As 7-8 / J-K	Sisa kayu dan kawat bekas bekisting	Dilakukan pembersihan terhadap sisa sisa kayu dan kawat bekas bekisting

4. Pekerjaan Plat Lantai 3

A. Cacat/Kerusakan

Tabel 4.35 Kerusakan Pekerjaan Plat Lantai 3

NO	PEKERJAAN	LOKASI	KETERANGAN
1	Plat Lantai	As 7-8 / J-K	Sisa kayu, kawat, dan paku bekas bekisting
2	Plat Lantai	As 3-4 / G-H	Sisa kayu, kawat, dan paku bekas bekisting
3	Plat Lantai	As 7 / I'	Sisa kayu, kawat, dan paku bekas bekisting
4	Plat Lantai	As 3-4 / I-J	Join plat yang kurang rapi
5	Plat Lantai	As 6-7 / J-K	Join plat yang kurang rapi
6	Plat Lantai	As 5-6 / H-I	Sisa isolasi bekas bekisting
7	Plat Lantai	As 4-5 / G-H	Sisa kayu bekas bekisting
8	Plat Lantai	As 4 / H	Sisa kayu bekas bekisting
9	Plat Lantai	As 2 / K	Sisa kayu bekas bekisting

B. Penyebab

Tabel 4.36 Penyebab Kerusakan Plat Lantai 3

NO	PEKERJAAN	LOKASI	KETERANGAN	PENYEBAB
1	Plat Lantai	As 7-8 / J-K	Kayu, kawat, dan paku bekas bekisting	Karena dikejar target dan kurangnya pengawasan dan ketelitian terhadap pembongkaran bekisting
2	Plat Lantai	As 3-4 / G-H	Kayu, kawat, dan paku bekas bekisting	Karena dikejar target dan kurangnya pengawasan dan ketelitian terhadap pembongkaran bekisting
3	Plat Lantai	As 7 / I'	Kayu, kawat, dan paku bekas bekisting	Karena dikejar target dan kurangnya pengawasan dan ketelitian terhadap pembongkaran bekisting
4	Plat Lantai	As 3-4 / I-J	Join plat yang kurang rapi	Karena perbedaan waktu pengecoran dan penggunaan calbond yang kurang maksimal
5	Plat Lantai	As 6-7 / J-K	Join plat yang kurang rapi	Karena perbedaan waktu pengecoran dan penggunaan calbond yang kurang maksimal
6	Plat Lantai	As 5-6 / H-I	Sisa isolasi bekas bekisting	Karena dikejar target dan kurangnya pengawasan dan ketelitian terhadap pembongkaran bekisting
7	Plat Lantai	As 4-5 / G-H	Sisa kayu bekas bekisting	Karena dikejar target dan kurangnya pengawasan dan ketelitian terhadap pembongkaran bekisting
8	Plat Lantai	As 4 / H	Sisa kayu bekas bekisting	Karena dikejar target dan kurangnya pengawasan dan ketelitian terhadap pembongkaran bekisting
9	Plat Lantai	As 2 / K	Sisa kayu bekas bekisting	Karena dikejar target dan kurangnya pengawasan dan ketelitian terhadap pembongkaran bekisting

C. Perbaikan

Tabel 4.37 Perbaikan Kerusakan Plat Lantai 3

NO	PEKERJAAN	LOKASI	KETERANGAN	PERBAIKAN
1	Plat Lantai	As 7-8 / J-K	Kayu, kawat, dan paku bekas bekisting	Dilakukan pembersihan terhadap sisa sisa kayu, kawat, dan paku agar tidak melukai pekerja lainnya
2	Plat Lantai	As 3-4 / G-H	Kayu, kawat, dan paku bekas bekisting	Dilakukan pembersihan terhadap sisa sisa kayu, kawat, dan paku agar tidak melukai pekerja lainnya
3	Plat Lantai	As 7 / I'	Kayu, kawat, dan paku bekas bekisting	Dilakukan pembersihan terhadap sisa sisa kayu, kawat, dan paku agar tidak melukai pekerja lainnya
4	Plat Lantai	As 3-4 / I-J	Join plat yang kurang rapi	Dilakukan sedikit pembobokan pada bagian yang tidak rapi dan penambalan/ <i>grouting</i> untuk merapikan plat
5	Plat Lantai	As 6-7 / J-K	Join plat yang kurang rapi	Dilakukan sedikit pembobokan pada bagian yang tidak rapi dan penambalan/ <i>grouting</i> untuk merapikan plat
6	Plat Lantai	As 5-6 / H-I	Sisa isolasi bekas bekisting	Dilakukan pembersihan terhadap sisa sisa isolasi bekas bekisting
7	Plat Lantai	As 4-5 / G-H	Sisa kayu bekas bekisting	Dilakukan pembersihan terhadap sisa sisa kayu bekas bekisting
8	Plat Lantai	As 4 / H	Sisa kayu bekas bekisting	Dilakukan pembersihan terhadap sisa sisa kayu bekas bekisting
9	Plat Lantai	As 2 / K	Sisa kayu bekas bekisting	Dilakukan pembersihan terhadap sisa sisa kayu bekas bekisting

4.5.1 Persentase Tingkat Ketercapaian

1. Pekerjaan Kolom K1 Lantai 3

A. Pembesian

Pada pekerjaan pembesian dan mutu besi tulangan kolom K1 ini tidak terdapat penyimpangan/cacat yang dapat dilihat pada hasil uji tes besi, maka persentase dari pembesian kolom K1 adalah :

$$\begin{aligned}(\%) &= \frac{55}{55} \times 100\% \\ &= 100 \%\end{aligned}$$

B. Beton

Pada mutu beton yang digunakan pada pekerjaan kolom K1 ini tidak dapat penyimpangan, dapat dilihat pada hasil uji tes beton yang menunjukkan nilai yang menyatakan lolos hasil uji, maka persentasenya adalah :

$$\begin{aligned}(\%) &= \frac{55}{55} \times 100\% \\ &= 100 \%\end{aligned}$$

C. Hasil Pekerjaan

Pada pekerjaan kolom K1 ini terdapat 48 kolom yang tidak terdapat cacat/kerusakan, maka persentase dari pekerjaan kolom K1 ini adalah :

$$\begin{aligned}(\%) &= \frac{\text{Jumlah yang tercapai}}{\text{Jumlah total}} \times 100\% \\ &= \frac{48}{55} \times 100\% \\ &= 0,8727 \times 100\% \\ &= 87,27 \%\end{aligned}$$

2. Pekerjaan Dinding Beton Lift Lantai 3

A. Pembesian

Pada pekerjaan pembesian dan mutu besi tulangan dinding beton lift ini tidak terdapat penyimpangan/cacat yang dapat dilihat pada hasil uji tes besi, maka persentase dari pembesian dinding beton lift adalah :

$$(\%) = \frac{9}{9} \times 100\%$$

$$= 100 \%$$

B. Beton

Pada mutu beton yang digunakan pada pekerjaan dinding beton lift ini tidak dapat penyimpangan, dapat dilihat pada hasil uji tes beton yang menunjukkan nilai yang menyatakan lolos hasil uji, maka persentasenya adalah :

$$\begin{aligned} (\%) &= \frac{9}{9} \times 100\% \\ &= 100 \% \end{aligned}$$

C. Hasil Pekerjaan

Pada perhitungan persentase dinding beton lift ini menggunakan luas dinding beton lift yang mengalami cacat/kerusakan, maka persentasenya menjadi :

$$\begin{aligned} (\%) &= \frac{\text{Luas yang tercapai}}{\text{Luas total}} \times 100\% \\ &= \frac{64,93375 \text{ m}^2}{80,565 \text{ m}^2} \times 100\% \\ &= 0,8060 \times 100\% \\ &= 80,6 \% \end{aligned}$$

3. Pekerjaan Balok Lantai 3

A. Pembesian

Pada pekerjaan pembesian dan mutu besi tulangan balok lantai 3 ini tidak terdapat penyimpangan/cacat yang dapat dilihat pada hasil uji tes besi, maka persentase dari pembesian balok lantai 3 adalah :

$$\begin{aligned} (\%) &= \frac{172}{172} \times 100\% \\ &= 100 \% \end{aligned}$$

B. Beton

Pada mutu beton yang digunakan pada pekerjaan balok lantai 3 ini tidak dapat penyimpangan, dapat dilihat pada hasil uji tes beton yang menunjukkan nilai yang menyatakan lolos hasil uji, maka persentasenya adalah :

$$\begin{aligned}
 (\%) &= \frac{172}{172} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

C. Hasil Pekerjaan

Pada pekerjaan balok lantai 3 ini terdapat total 172 buah balok, yang terdiri dari balok B1 = 45, B2 = 47, dan B3 = 80 buah. Perhitungan persentase dari

balok ini menggunakan rumus $\frac{\text{Jumlah yang tercapai}}{\text{Jumlah total}} \times 100\%$:

a) Balok B1 :

$$\begin{aligned}
 (\%) &= \frac{40}{45} \times 100\% \\
 &= 0,8889 \times 100\% \\
 &= 88,89\%
 \end{aligned}$$

b) Balok B2

$$\begin{aligned}
 (\%) &= \frac{45}{47} \times 100\% \\
 &= 0,9574 \times 100\% \\
 &= 95,74\%
 \end{aligned}$$

c) Balok B3

$$\begin{aligned}
 (\%) &= \frac{77}{80} \times 100\% \\
 &= 0,9625 \times 100\% \\
 &= 96,25\%
 \end{aligned}$$

d) Rata-rata Persentase Balok Lantai 3

$$\begin{aligned}
 (\%) &= \frac{88,89+95,74+96,25}{3} \times 100\% \\
 &= \frac{280,88}{3} \times 100\% \\
 &= 93,63\%
 \end{aligned}$$

4. Pekerjaan Plat Lantai 3

A. Pembesian

Pada pekerjaan pembesian dan mutu besi tulangan plat lantai 3 ini tidak terdapat penyimpangan/cacat yang dapat dilihat pada hasil uji tes besi, maka persentase dari pembesian plat lantai 3 adalah :

$$\begin{aligned}(\%) &= \frac{338,31875 \text{ m}^2}{338,31875 \text{ m}^2} \times 100\% \\ &= 100 \%\end{aligned}$$

B. Beton

Pada mutu beton yang digunakan pada pekerjaan plat lantai 3 ini tidak dapat penyimpangan, dapat dilihat pada hasil uji tes beton yang menunjukkan nilai yang menyatakan lolos hasil uji, maka persentasenya adalah :

$$\begin{aligned}(\%) &= \frac{338,31875 \text{ m}^2}{338,31875 \text{ m}^2} \times 100\% \\ &= 100 \%\end{aligned}$$

C. Hasil Pekerjaan

Pada persentase plat lantai 3 ini memakai rumus perhitungan yang menggunakan luas dengan rumus sebagai berikut :

$$(\%) = \frac{\text{Luas yang tercapai}}{\text{Luas total}} \times 100\%$$

a) Plat Lantai 3 Zona 1

$$\begin{aligned}(\%) &= \frac{303,35375 \text{ m}^2}{338,31875 \text{ m}^2} \times 100\% \\ &= 0,8966 \times 100\% \\ &= 89,66 \%\end{aligned}$$

b) Plat Lantai 3 Zona 2

$$\begin{aligned}(\%) &= \frac{499,5125 \text{ m}^2}{508,55 \text{ m}^2} \times 100\% \\ &= 0,9828 \times 100\% \\ &= 98,28 \%\end{aligned}$$

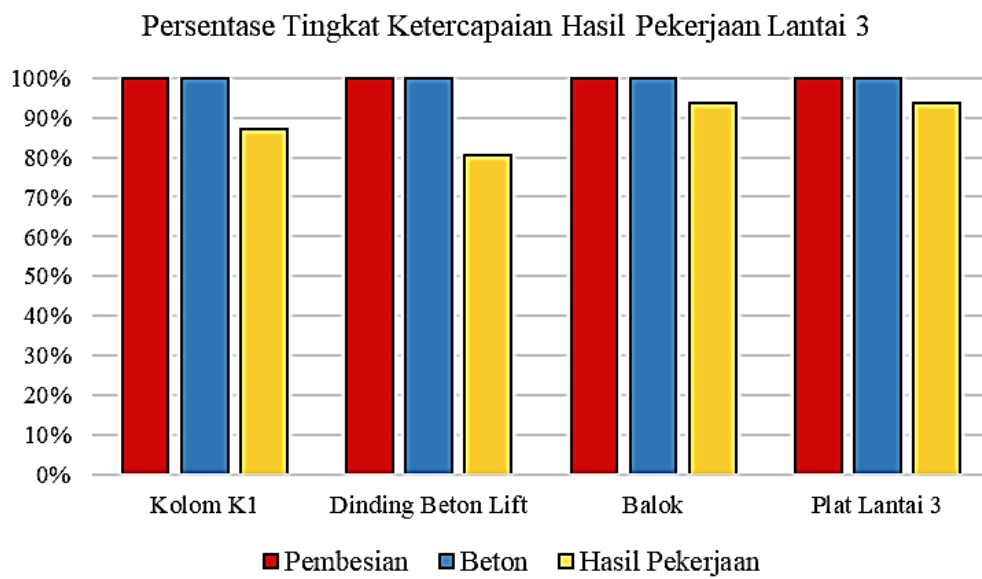
c) Plat Lantai 3 Zona 3

$$\begin{aligned} (\%) &= \frac{673,5175 \text{ m}^2}{722,455 \text{ m}^2} \times 100\% \\ &= 0,9323 \times 100\% \\ &= 93,23 \% \end{aligned}$$

d) Rata-rata Persentase Plat Lantai 3

$$\begin{aligned} &= \frac{89,66 + 98,28 + 93,23}{3} \\ &= \frac{281,17}{3} = 93,73 \% \end{aligned}$$

5. Diagram Perbandingan



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah penulis sampaikan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penyimpangan atau kerusakan yang terjadi pada hasil pekerjaan kolom K1, dinding beton lift, balok lantai 3, dan plat lantai 3 pada Proyek Pembangunan Pasar Sukawati Blok C-Gianyar tersebut adalah masih banyak terdapat sampah (sisa bekisting, kawat, paku, dan isolasi/plesteran), beton yang keropos, join yang kurang rapi, dan ada dinding yang melendut pada dinding beton lift. Yang membuat pekerjaan tersebut menjadi tidak efisien karena dibutuhkannya penambahan pekerja untuk perbaikan pekerjaan.
2. Seluruh pekerjaan yang sudah dibahas tersebut masing-masing menunjukkan nilai persentase tingkat ketercapaian yang dapat dikatakan cukup besar. Nilai-nilai tersebut diantaranya pekerjaan kolom K1 dengan nilai persentase 87,27%, dinding beton lift 66,67%, balok lantai 3 dengan nilai 93,63%, dan plat lantai 3 dengan perhitungan luas 93,73% dan perhitungan pekerja 89,44%. Untuk mutu beton dan mutu besi tulangan yang dipakai menunjukkan nilai 100% karena dari hasil uji tekan beton dan hasil tes besi menunjukkan nilai yang dapat dikatakan telah memenuhi persyaratan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pembahasan ternyata masih banyak kekurangan dari penelitian ini, untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik maka diperlukan saran-saran yang membangun seperti :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan lebih lengkap untuk mengetahui tingkat ketercapaian mutu dan hasil pekerjaan beton bertulang pada suatu proyek dan melakukan observasi/survey pada seluruh item pekerjaan yang

termasuk pekerjaan beton bertulang dan akan menghasilkan persentase tingkat ketercapaian pekerjaan beton bertulang dari satu bangunan yang utuh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Enisa Herlintang. 2019. “TA : Analisis Pengendalian Mutu Pada Proyek Pembangunan Apartemen Yudhistira Yogyakarta”. Universitas Islam Indonesia.
- [2] Badan Standarisasi Nasional. 2019. SNI 2847:2019. Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan.
- [3] Candra Wahyu Kusuma. 2017. “Pengaruh Variasi Penambahan Serbuk Aluminium Terhadap Kuat Tekan Beton Non Pasir Dengan Bahan tambah Serbuk Gypsum” (hlm 5).
- [4] M. Anugrah Arrihan. 2019. “TA : Kajian Kuat Tekan Beton yang Menggunakan Agregat Alam Kabupaten Sarolangun”
- [5] Maskhur, Ali. 2018. “Perancangan Struktur Gedung Perkantoran Pesantren Progresif Bumi Shalawat Sidoarjo Menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM)”. Undergraduate thesis, Universitas 17 Agustus 1945.
- [6] Rohman, Rama Miftah Nur (2021) TA: KAJIAN PERBANDINGAN BIAYA PENGGUNAAN WIREMESH DAN TULANGAN KONVENSIONAL (Studi Kasus : Proyek Pembangunan RSJP Bandung). Skripsi thesis, Institut Teknologi Nasional.
- [7] Badan Standarisasi Nasional. 2017. SNI 2052:2017. Baja Tulangan Beton.
- [8] Ir Herman Suroyo, MT. 2019. “Modul 5 : Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi (RMPK)”. Bandung : Kepala Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi.
- [9] Budi Kho. 2017. “Pengertian Inspeksi (Inspection) dalam Pengendalian Kualitas”.
- [10] Rohman, Rama Miftah Nur. 2021. “TA : Kajian Perbandingan Biaya Penggunaan Wiremesh dan Tulangan Konvensional (Studi Kasus : Proyek Pembangunan RSJP Bandung)”. Institut Teknologi Nasional.

[11] Zhagita Devie Ariyanti. 2018. “TA : Perancangan Metode Pelaksanaan Pekerjaan Bekisting Pada Proyek Hotel Lifestyle Surabaya”. Institut Teknologi Sepuluh November.

LAMPIRAN 1



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI BALI JURUSAN TEKNIK SIPIL

LEMBAR ASISTENSI

Nama : I Wayan Alvien Werdhi Putra
NIM : 1915113036
Program Studi : D3 Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Persentase Tingkat Ketercapaian Mutu Beton pada Proyek
Pembangunan Pasar Sukawati Blok C.

No	Tanggal	Permasalahan	Paraf
1.	3/5/2022	- Perbaiki Latar belakang - Perbaiki Tujuan Penelitian, Rumusan masalah, manfaat penelitian, dan batasan masalah. - Jelaskan Jenis Inspection.	
2.	24/5/2022		
3.	30/5/2022	- Perbaiki Skema gambar - Laporkan dan Gb per Das IV.	

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. I Made Suardana Kader, MT
NIP : 196101121990031001

Komang Sudiaang Sudiarta, ST MT
NIP : 197709262002121002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI BALI JURUSAN TEKNIK SIPIL

LEMBAR ASISTENSI

Nama : I Wayan Alvien Werdhi Putra
NIM : 1915113036
Program Studi : D3 Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Persentase Tingkat Ketercapaian Mutu Beton pada Proyek
Pembangunan Pasar Sukawati Blok C.

No	Tanggal	Permasalahan	Paraf
	5/06-2022 Minggu	- Gambar dan tabel diberi' judul - Perbaiki konsistensi' penulisan - Lampirkan Bab. V - Tambahkan referensi' 2 yang diperwka	
	23/6 '22	Bab IV diakhiri sesi petryuk	f.
	1/07-'022	- Pada simpulan tingkat ketercapaian, nyatakan dengan persen. - Perbaiki hal kerusakan beton disekeliling perlakuannya. - Tambahkan daftar pustaka	
	7/7 '22	Bab II tambahkan Perbaikan Berkas 2 pelat lantai	f.

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. I Made Suardana Kader, MT
NIP : 196101121990031001

I Komang Sudiarta, ST.MT
NIP : 197709262002121002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI BALI JURUSAN TEKNIK SIPIL

LEMBAR ASISTENSI

Nama : I Wayan Alvien Werdhi Putra
NIM : 1915113036
Program Studi : D3 Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Persentase Tingkat Ketercapaian Mutu Beton pada Proyek
Pembangunan Pasar Sukawati Blok C.

No	Tanggal	Permasalahan	Paraf
	12/7/22	Permasalahan - Ketersediaan Bahan	1
	13 Juli 22	- Persentase tingkat ketercapaian mutu pd plat lantai dg. 2H. - Lantai	1
	14/7/22	- Bahan & spesifikasi sisi plat	1
	15/7/22	Perbaikan	1

Pembimbing I

Ir. I Made Suardana Kader, MT
NIP : 196101121990031001

Pembimbing II

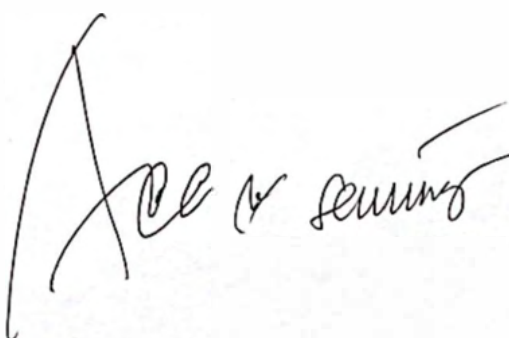
I Komang Sudiana, ST.MT
NIP : 197709262002121002



**KEMENTRIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI BALI JURUSAN TEKNIK SIPIL**

LEMBAR ASISTENSI

Nama : I Wayan Alvien Werdhi Putra
NIM : 1915113036
Program Studi : D3 Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Persentase Tingkat Ketercapaian Mutu Beton pada Proyek
Pembangunan Pasar Sukawati Blok C.

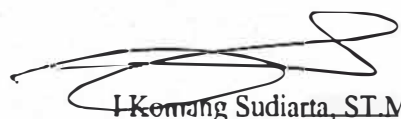
No	Tanggal	Permasalahan	Paraf
1	01/08/2022		

Pembimbing I



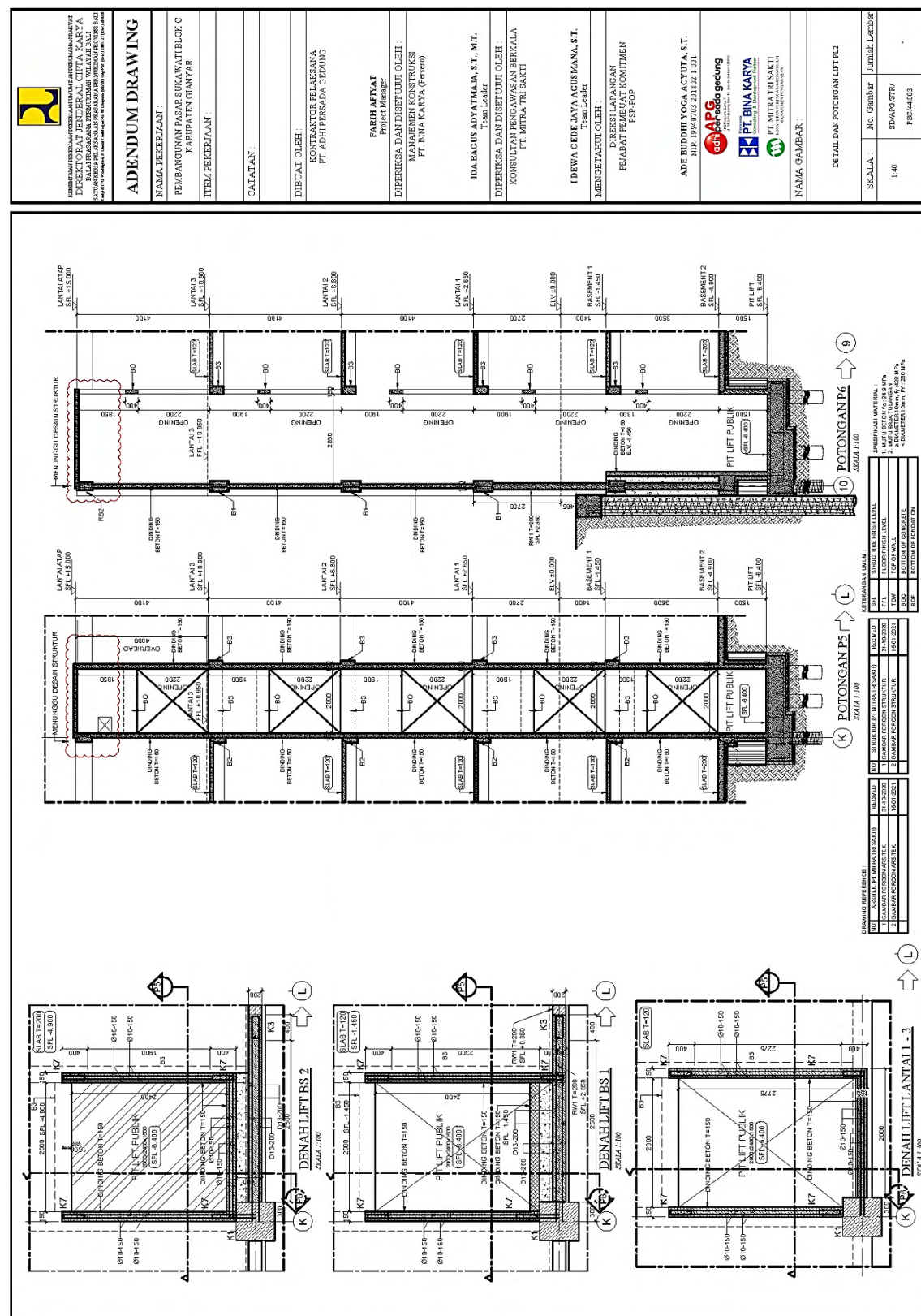
Ir. I Made Suardana Kader, MT
NIP : 196101121990031001

Pembimbing II



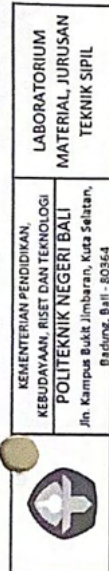
I Komang Sudiarta, ST, MT
NIP : 197709262002121002

LAMPIRAN 2



2. Hasil Uji Kuat Tekan Beton

PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON dengan MESIN UJI TEKAN



Nama Proyek : PASAR SUKAWATI BLOCK C
Lokasi Proyek : Sukawati - Gianyar
Kontraktor : PT. ADHI PERSADA GEDUNG

K = Benda uji kubus : Luas permukaan = 22500,0 mm²
Volume = 3375,0 cm³
S = Benda uji silinder : Luas permukaan = 17678,6 mm²
Volume = 5303,6 cm³

No	Kode Benda Uji	Jenis Benda Uji (K - S)	Tanggal		Berat Benda Uji (gram)	Bacaan Beban (kN)	Luas Permukaan Benda Uji (mm ²)	Volume Benda Uji (cm ³)	Umur Benda Uji (hari)	Nilai Konversi Umur	Berat Jenis Benda Uji (gr/cm ³)	Kuat Tekan Beton saat di test		Kuat Tekan Beton umur 28 hari	
			Cetak	Uji								f _c (N/mm ²)	K (kg/cm ²)	f _c (N/mm ²)	K (kg/cm ²)
1	Kolom Lt 2 as 10/I'-J, 5/I-L, 4/I-J	S	23-May-21	30-Jun-21	12200	588,0	17678,6	5303,6	38	1,09	2,30	33,3	400,7	30,5	367,7
2	Kolom Lt 2 as 4/K, 3/I-K, 2/I-K	S	24-May-21	30-Jun-21	12100	584,0	17678,6	5303,6	37	1,08	2,28	33,0	398,0	30,5	367,4
3	Kolom Lt 2 as 7/G-H, 6/F-H, 5/G-H, 10/L	S	25-May-21	30-Jun-21	12000	602,0	17678,6	5303,6	36	1,08	2,26	34,1	410,3	31,6	381,0
4	Kolom Lt 2 as 7/F, 6/F, 5/F-H, 4/G-H dan Pelat lantai basement 2 area STP	S	26-May-21	30-Jun-21	12200	590,0	17678,6	5303,6	35	1,07	2,30	33,4	402,1	31,2	375,7
5	Dinding area ramp	S	28-May-21	30-Jun-21	11950	712,0	17678,6	5303,6	33	1,05	2,25	40,3	485,2	38,4	462,1
6	Dinding area ramp	S	28-May-21	30-Jun-21	12200	596,0	17678,6	5303,6	33	1,05	2,30	33,7	406,2	32,1	386,8
7	Kolom Lt 3 as 8-9/I', 8-9/L	S	29-May-21	30-Jun-21	12000	592,0	17678,6	5303,6	32	1,03	2,26	33,5	403,5	32,5	391,7
8	Kolom Lt 3 as 7/K, 8/I-K, 9/I-K dan Pelat lantai 5-7/I-L	S	30-May-21	30-Jun-21	12100	598,0	17678,6	5303,6	31	1,02	2,28	33,8	407,5	33,2	399,6
9	Kolom Lt 3 as 7/I'-J, 7/L, 6/K, 5/L dan Plat Lt 3 as 2-5/I-K	S	31-May-21	30-Jun-21	12200	582,0	17678,6	5303,6	30	1,02	2,30	32,9	396,6	32,3	388,9
10	Kolom Lt 3 as 7/I'-J, 7/L, 6/K, 5/L dan Plat Lt 3 as 2-5/I-K	S	31-May-21	30-Jun-21	12000	706,0	17678,6	5303,6	30	1,02	2,26	39,9	481,1	39,2	471,7
11	Dinding lift Lt 2 as 4/L, Kolom Lt 3 as 6/K-L, 5/L dan Tangga 1 basement 2	S	1-Jun-21	30-Jun-21	12000	480,0	17678,6	5303,6	29	1,01	2,26	27,2	327,1	26,9	323,9

Diuji oleh :

[Signature]

I Gusti Bagus Suadnyana, ST
NIP. 19710012001121003

Mengetahui
Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali

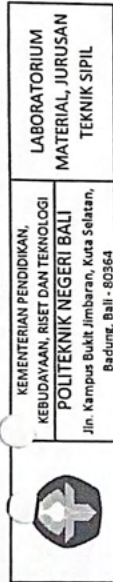


I Nyoman Hardika, MT
NIP. 197100120061994031001

Bukit Jimbaran, 30-Jun-21
Lab. Material
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali
Ketua,

[Signature]
I Made Java, ST, MT
NIP. 196903031995121001

PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON dengan MESIN UJI TEKAN



Nama Proyek : PASAR SUKAWATI BLOCK C
 Lokasi Proyek : Sukawati - Gianyar
 Kontraktor : PT. ADHI PERSADA GEDUNG

K = Benda uji kubus : Luas permukaan = 22500,0 mm²
 : Volume = 3375,0 cm³
 S = Benda uji silinder : Luas permukaan = 17678,6 mm²
 : Volume = 5303,6 cm³

No.	Kode Benda Uji	Jenis Benda Uji (K - S)	Tanggal		Berat Benda Uji (gram)	Bacaan Beban (kN)	Luas Permukaan Benda Uji (mm ²)	Volume Benda Uji (cm ³)	Umur Benda Uji (hari)	Nilai Konversi Umur	Berat Jenis Benda Uji (gr/cm ³)	Kuat Tekan Beton saat di test		Kuat Tekan Beton umur 28 hari	
			Cetak	Uji								f'c (N/mm ²)	K (kg/cm ²)	f'c (N/mm ²)	K (kg/cm ²)
1	Retaining wall area STP	S	2-Jun-21	16-Aug-21	12100	620,0	17678,6	5303,6	75	1,25	2,28	35,1	422,5	28,0	337,6
2	Kolom Lt.3 as 5/J-K, 6/I-I, 7/I, Plat Lt.3 as 5-7/I-I	S	3-Jun-21	16-Aug-21	12000	664,0	17678,6	5303,6	74	1,25	2,26	37,6	452,5	30,1	362,5
3	Kolom Lt.3 as 5/J-K, 6/I-I, 7/I, Plat Lt.3 as 5-7/I-I	S	3-Jun-21	16-Aug-21	12200	674,0	17678,6	5303,6	74	1,25	2,30	38,1	459,3	30,5	368,0
4	Kolom Lt.3 as 3/J-K, 4/I-K, 5/I, Dinding lift Lt.2 as 3/G	S	4-Jun-21	16-Aug-21	12200	676,0	17678,6	5303,6	73	1,25	2,30	38,2	460,7	30,7	370,0
5	Kolom Lt.3 as 2/J-K, 3/I, 5/I, 7/I, Plat Lt.3 as 5-10/I-I, Retaining wall basement 1 as 3-6/I, Tangga 1 & 5 basement 2	S	5-Jun-21	16-Aug-21	12100	642,0	17678,6	5303,6	72	1,24	2,28	36,3	437,5	29,2	352,3
6	Kolom Lt.3 as 2/J-K, 3/I, 5/I, 7/I, Plat Lt.3 as 5-10/I-I, Retaining wall basement 1 as 3-6/I, Tangga 1 & 5 basement 2	S	5-Jun-21	16-Aug-21	11950	672,0	17678,6	5303,6	72	1,24	2,25	38,0	458,0	30,6	368,8
7	Plat Lt.3 as 2-5/F-I	S	8-Jun-21	16-Aug-21	12200	622,0	17678,6	5303,6	69	1,23	2,30	35,2	423,9	28,6	344,2
8	Plat Lt.3 as 2-5/F-I	S	8-Jun-21	16-Aug-21	11900	658,0	17678,6	5303,6	69	1,23	2,24	37,2	448,4	30,2	364,1
9	Plat Lt.3 as 2-5/F-I	S	8-Jun-21	16-Aug-21	12100	680,0	17678,6	5303,6	69	1,23	2,28	38,5	463,4	31,2	376,2
10	Kolom lantai 3, Pondasi STP, Retaining wall basement 1	S	12-Jun-21	16-Aug-21	12100	660,0	17678,6	5303,6	65	1,22	2,28	37,3	449,8	30,7	369,4
11	Kolom lantai 3, RWT basement 2, Plat Lt.3 as 2-5/K-L	S	13-Jun-21	16-Aug-21	12200	612,0	17678,6	5303,6	64	1,21	2,30	34,6	417,1	28,5	343,6
12	Kolom lantai 3	S	14-Jun-21	16-Aug-21	12000	674,0	17678,6	5303,6	63	1,21	2,26	38,1	459,3	31,5	379,6
13	Kolom lantai 3, Plat lantai atap as 7-8/I-I, Retaining wall bsm 1 as 7/G-I	S	15-Jun-21	16-Aug-21	11950	566,0	17678,6	5303,6	62	1,21	2,25	32,0	385,7	26,5	319,8
14	Kolom lantai 3, Plat lantai atap as 7-8/I-I, Retaining wall bsm 1 as 7/G-I	S	15-Jun-21	16-Aug-21	12100	652,0	17678,6	5303,6	62	1,21	2,28	36,9	444,3	30,6	368,4

Nama Proyek : PASAR SUKAWATI BLOCK C
 Lokasi Proyek : Sukawati - Gianyar
 Kontraktor : PT. ADHI PERSADA GEDUNG

K = Benda uji kubus : Luas permukaan = 22500,0 mm²
 : Volume = 3375,0 cm³
 S = Benda uji silinder : Luas permukaan = 17678,6 mm²
 : Volume = 5303,6 cm³

No.	Kode Benda Uji	Jenis Benda Uji (K - S)	Tanggal		Berat Benda Uji (gram)	Bacaan Beban Uji (kN)	Luas Permukaan Benda Uji (mm ²)	Volume Benda Uji (cm ³)	Umur Benda Uji (hari)	Nilai Konversi Umur	Berat Jenis Benda Uji (gr/cm ³)	Kuat Tekan Beton saat di test		Kuat Tekan Beton umur 28 hari	
			Cetak	Uji								f _c (N/mm ²)	K (kg/cm ²)	f _c (N/mm ²)	K (kg/cm ²)
15	Kolom lantai 3 as 2/F, 2-3/L	S	16-Jun-21	16-Aug-21	12200	630,0	17678,6	5303,6	61	1,20	2,30	35,6	429,4	29,6	357,1
16	Retaining wall bsm 1 as 7/F-G & 7-9/I, Dinding lift lt. 3 as 10/K	S	17-Jun-21	16-Aug-21	12000	578,0	17678,6	5303,6	60	1,20	2,26	32,7	393,9	27,3	328,7
17	Plat atap as 3-7/I-K	S	18-Jun-21	16-Aug-21	12200	634,0	17678,6	5303,6	59	1,19	2,30	35,9	432,1	30,0	361,7
18	Plat lantai ramp mobil basement 2	S	19-Jun-21	16-Aug-21	12200	668,0	17678,6	5303,6	58	1,19	2,30	37,8	455,3	31,7	382,4
19	Retaining wall bsm 1 as 10/I-K & 2/J-K, Dinding lift lantai 3 as 4/L	S	20-Jun-21	16-Aug-21	12000	658,0	17678,6	5303,6	57	1,19	2,26	37,2	448,4	31,4	378,0
20	Plat atap as 2-3/H-I, 5-7/K-L	S	21-Jun-21	16-Aug-21	12100	688,0	17678,6	5303,6	56	1,18	2,28	38,9	468,9	32,9	396,7
21	Dinding lift lt. 3 as 3/G, Retaining wall as 9-10/L, 10/K-L, Tangga entrance utama	S	23-Jun-21	16-Aug-21	12000	602,0	17678,6	5303,6	54	1,17	2,26	34,1	410,3	29,0	349,6
22	Plat atap as 3-7/F-H	S	25-Jun-21	16-Aug-21	12200	664,0	17678,6	5303,6	52	1,16	2,30	37,6	452,5	32,3	388,6
23	Plat atap as 3-7/F-H	S	25-Jun-21	16-Aug-21	11950	658,0	17678,6	5303,6	52	1,16	2,25	37,2	448,4	32,0	385,1
24	Plat atap as 3-7/F-H	S	25-Jun-21	16-Aug-21	12200	654,0	17678,6	5303,6	52	1,16	2,30	37,0	445,7	31,8	382,8
25	Plat atap as 3-7/F-H	S	26-Jun-21	16-Aug-21	12200	578,0	17678,6	5303,6	51	1,16	2,30	32,7	393,9	28,2	339,6
26	Plat atap as 3-7/F-H	S	26-Jun-21	16-Aug-21	11900	648,0	17678,6	5303,6	51	1,16	2,24	36,7	441,6	31,6	380,8
27	Plat atap as 3-7/F-H	S	26-Jun-21	16-Aug-21	12200	674,0	17678,6	5303,6	51	1,16	2,30	38,1	459,3	32,9	396,1
28	Plat atap as 2-7/K-L	S	28-Jun-21	16-Aug-21	12100	664,0	17678,6	5303,6	49	1,15	2,28	37,6	452,5	32,7	393,4
29	Tangga 4 lantai 1	S	29-Jun-21	16-Aug-21	12000	622,0	17678,6	5303,6	48	1,15	2,26	35,2	423,9	30,7	370,1
30	Kolom pedestal	S	1-Jul-21	16-Aug-21	12100	662,0	17678,6	5303,6	46	1,14	2,28	37,4	451,2	33,0	397,4
31	Kolom pedestal	S	1-Jul-21	16-Aug-21	12000	666,0	17678,6	5303,6	46	1,14	2,26	37,7	453,9	33,2	399,8

3. Tensile Test Besi Tulangan



PT. TESTANA INDOTEKNIKA
 Business Park Kebon Jeruk Blok E1 No. 7
 Jalan Meruya Ilir No. 88, Jakarta Barat 11620
 Telp: (+62-21)58902063 (Hunting), Fax: (+62-21)58902064
 email: testana.indoteknika@gmail.com

STEEL TENSILE TEST

Date of Testing : 15 Maret 2021
 Project Name : Pasar Sukawati Blok C
 Project Location : Gianyar - Bali

No. : BJ714/PS-APG/II/III/2021
 Client : PT. Adhi Persada Gedung
 Type Material : Reinforcement Bar - Hanil Jaya Steel

No.	Code	Nominal Diameter (mm)	Area A_0 (mm ²)	Yield Force, F_y (kN)	Ultimate Force, F_u (kN)	Yield Strength, σ_y (MPa)	Ultimate Strength, σ_u (MPa)	Elongation ϵ (%)	Description	Ratio Ultimate / Yield
1	APG/D10-4208.HJS - 1	10	78.5	37.54	48.43	478.0	616.6	14.0	Ulir/Sirip	1.29
2	APG/D10-4208.HJS - 2	10	78.5	38.57	49.06	491.1	624.7	14.0	Ulir/Sirip	1.27
3	APG/D10-4208.HJS - 3	10	78.5	36.23	49.22	461.3	626.7	15.0	Ulir/Sirip	1.36
4	APG/D13-4208.HJS - 1	13	132.7	58.02	79.11	437.1	596.0	16.0	Ulir/Sirip	1.36
5	APG/D13-4208.HJS - 2	13	132.7	56.91	77.89	428.8	586.8	16.5	Ulir/Sirip	1.37
6	APG/D13-4208.HJS - 3	13	132.7	58.56	78.57	441.2	591.9	17.5	Ulir/Sirip	1.34
7	APG/D16-4208.HJS - 1	16	201.1	91.22	116.51	453.7	579.5	16.0	Ulir/Sirip	1.28
8	APG/D16-4208.HJS - 2	16	201.1	91.49	118.67	455.0	590.2	20.0	Ulir/Sirip	1.30
9	APG/D16-4208.HJS - 3	16	201.1	98.05	123.93	487.7	616.4	19.0	Ulir/Sirip	1.26
10	APG/D19-4208.HJS - 1	19	283.5	130.79	173.64	461.3	612.4	17.5	Ulir/Sirip	1.33
11	APG/D19-4208.HJS - 2	19	283.5	133.02	173.64	469.2	612.4	16.0	Ulir/Sirip	1.31
12	APG/D19-4208.HJS - 3	19	283.5	136.50	173.07	481.4	610.4	14.5	Ulir/Sirip	1.27

Witness :

Jakarta, 15 Maret 2021

P.T. TESTANA INDOTEKNIKA

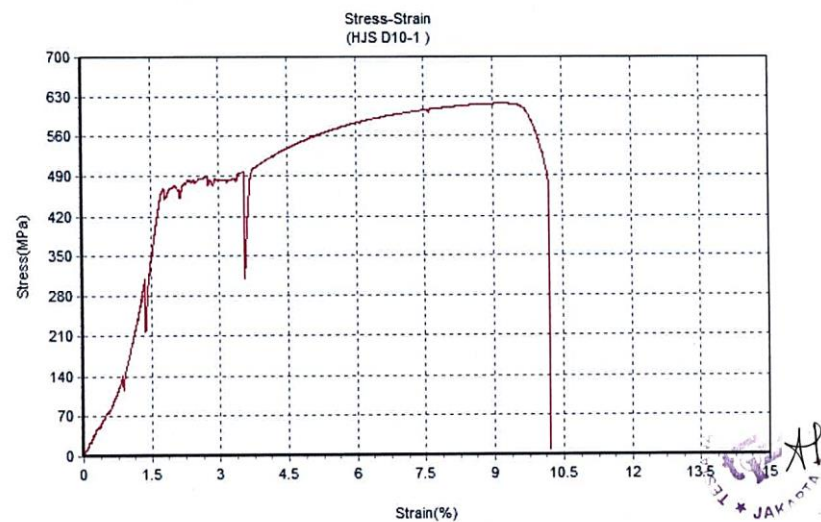


(Riyawan Abdi Kuncoro, S.T., M.T.)

PT TESTANA INDOTEKNIKA

TENSILE TES

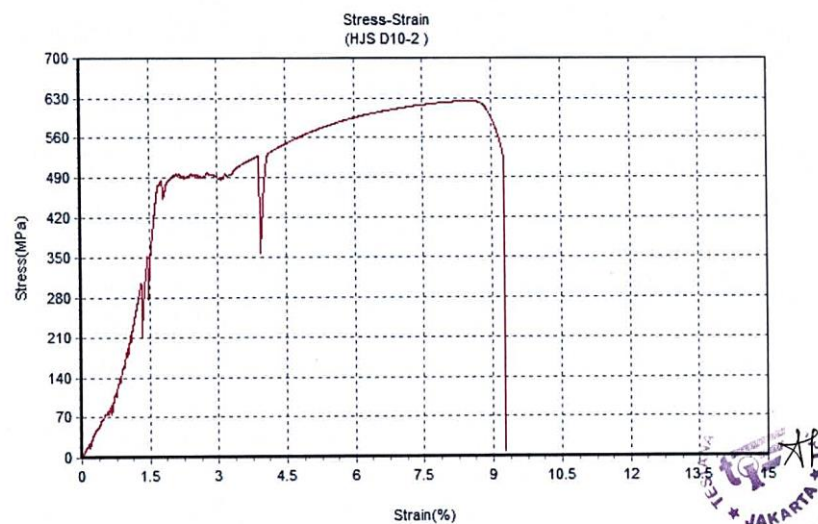
BatchNo	BJ714	Specification	BJTS 420B
TestDate	3/15/2021	Size1(mm)	10
Lo(mm)	200	Lu(mm)	228.0
Fm(kN)	48.43	Rm(MPa)	617
FeH(kN)	37.67	ReH(MPa)	480
FeL(kN)	37.54	ReL(MPa)	478
A(%)	14.0	Z(%)	71.0



PT TESTANA INDOTEKNIKA

TENSILE TES

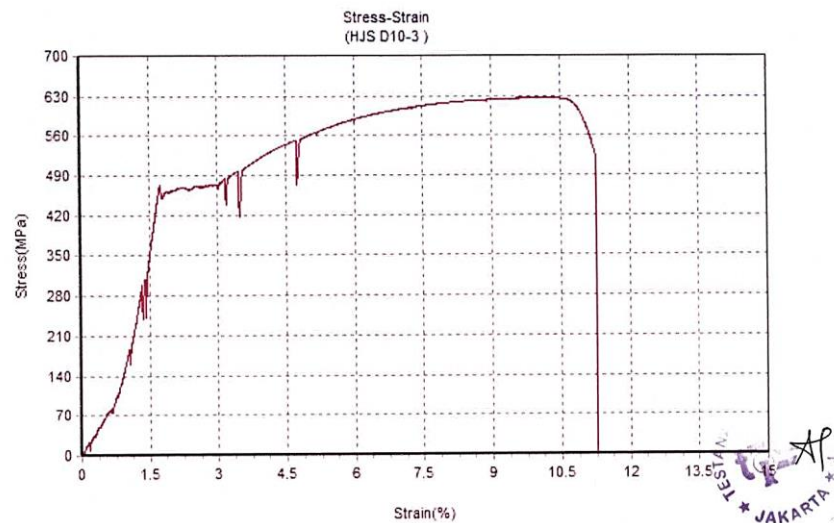
BatchNo	BJ714	Specification	BJTS 420B
TestDate	3/15/2021	Size1(mm)	10
Lo(mm)	200	Lu(mm)	228.0
Fm(kN)	49.06	Rm(MPa)	625
FeH(kN)	38.76	ReH(MPa)	494
FeL(kN)	38.57	ReL(MPa)	491
A(%)	14.0	Z(%)	58.0



PT TESTANA INDOTEKNIKA

TENSILE TES

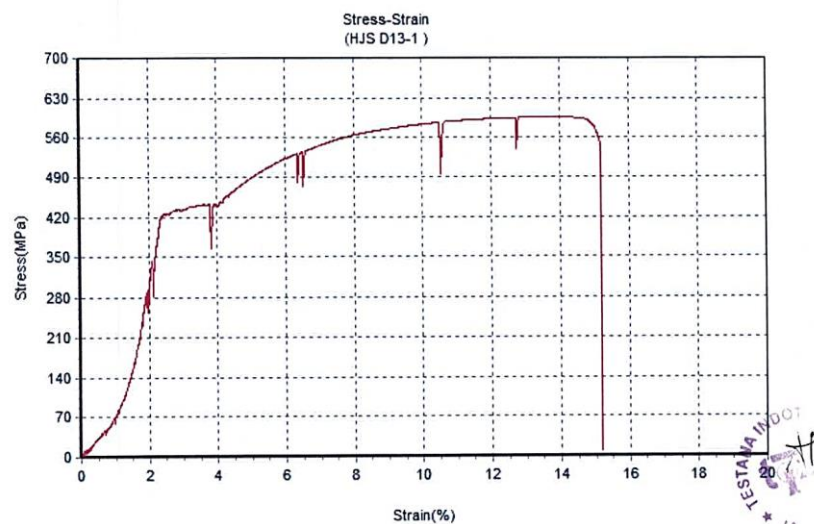
BatchNo	BJ714	Specification	BJTS 420B
TestDate	3/15/2021	Size1(mm)	10
Lo(mm)	200	Lu(mm)	230.0
Fm(kN)	49.22	Rm(MPa)	627
FeH(kN)	36.53	ReH(MPa)	465
FeL(kN)	36.23	ReL(MPa)	461
A(%)	15.0	Z(%)	64.0



PT TESTANA INDOTEKNIKA

TENSILE TES

BatchNo	BJ714	Specification	BJTS 420B
TestDate	3/15/2021	Size1(mm)	13
Lo(mm)	200	Lu(mm)	232.0
Fm(kN)	79.11	Rm(MPa)	596
FeH(kN)	58.32	ReH(MPa)	439
FeL(kN)	58.02	ReL(MPa)	437
A(%)	16.0	Z(%)	53.0



PT TESTANA INDOTEKNIKA

TENSILE TES

BatchNo	BJ714	Specification	BJTS 420B
TestDate	3/15/2021	Size1(mm)	13
Lo(mm)	200	Lu(mm)	233.0
Fm(kN)	77.89	Rm(MPa)	587
FeH(kN)	57.83	ReH(MPa)	436
FeL(kN)	56.91	ReL(MPa)	429
A(%)	16.5	Z(%)	50.0



PT TESTANA INDOTEKNIKA

TENSILE TES

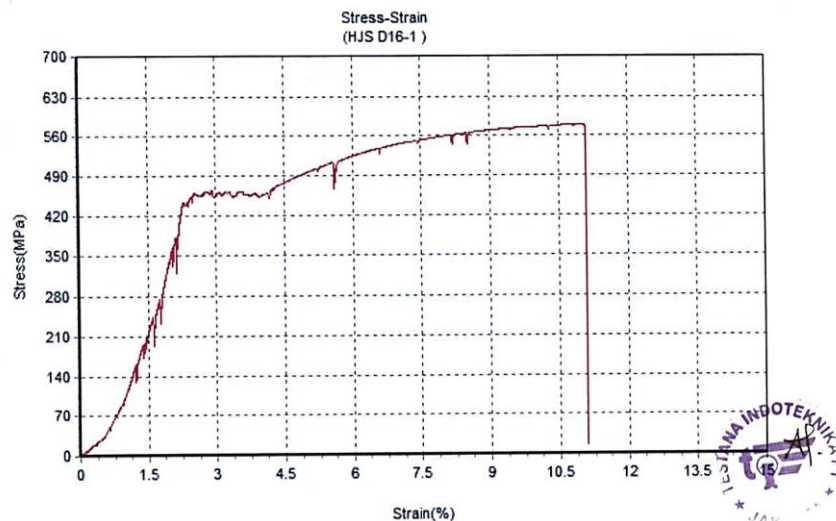
BatchNo	BJ714	Specification	BJTS 420B
TestDate	3/15/2021	Size1(mm)	13
Lo(mm)	200	Lu(mm)	235.0
Fm(kN)	78.57	Rm(MPa)	592
FeH(kN)	58.82	ReH(MPa)	443
FeL(kN)	58.56	ReL(MPa)	441
A(%)	17.5	Z(%)	61.0



PT TESTANA INDOTEKNIKA

TENSILE TES

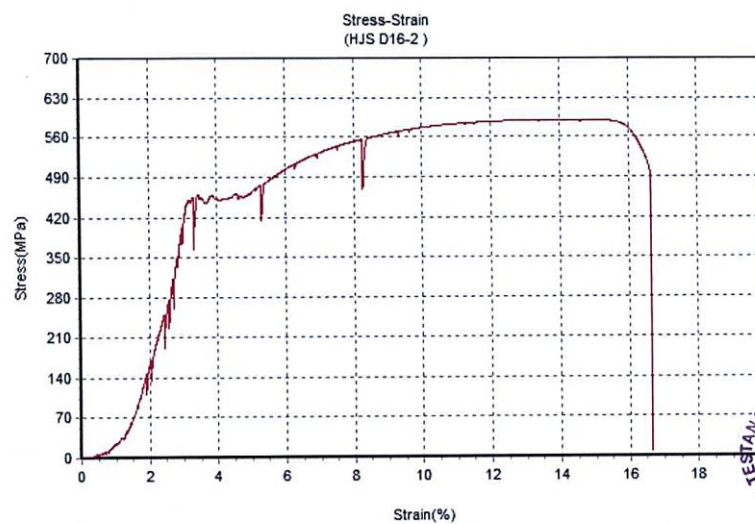
BatchNo	BJ714	Specification	BJTS 420B
TestDate	3/15/2021	Size1(mm)	16
Lo(mm)	200	Lu(mm)	232.0
Fm(kN)	116.51	Rm(MPa)	579
FeH(kN)	92.18	ReH(MPa)	458
FeL(kN)	91.22	ReL(MPa)	454
A(%)	16.0	Z(%)	50.0



PT TESTANA INDOTEKNIKA

TENSILE TES

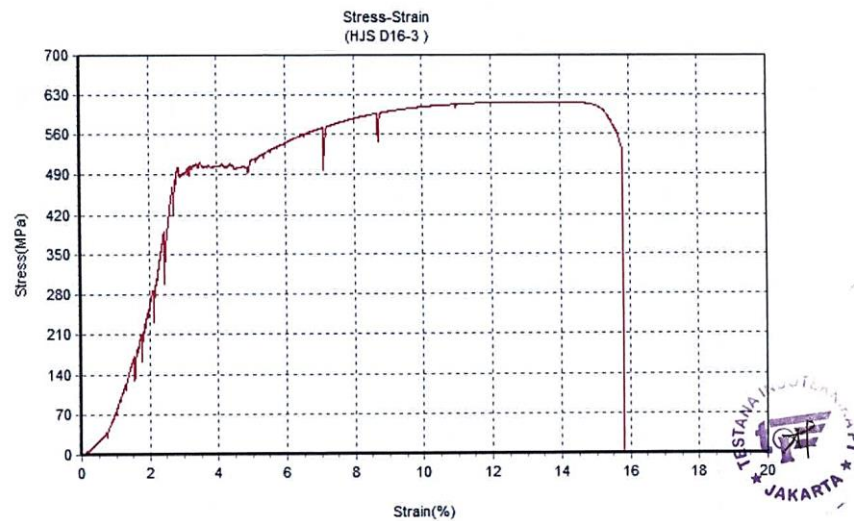
BatchNo	BJ714	Specification	BJTS 420B
TestDate	3/15/2021	Size1(mm)	16
Lo(mm)	200	Lu(mm)	240.0
Fm(kN)	118.67	Rm(MPa)	590
FeH(kN)	92.75	ReH(MPa)	461
FeL(kN)	91.49	ReL(MPa)	455
A(%)	20.0	Z(%)	54.0



PT TESTANA INDOTEKNIKA

TENSILE TES

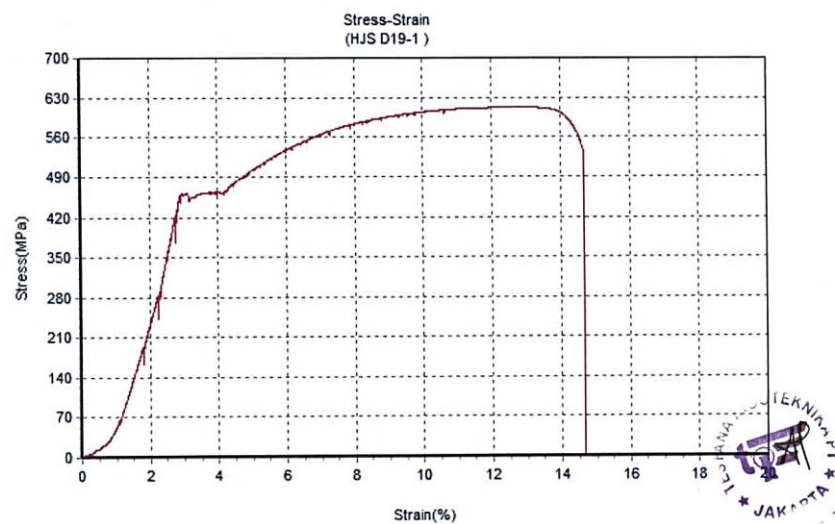
BatchNo	BJ714	Specification	BJTS 420B
TestDate	3/15/2021	Size1(mm)	16
Lo(mm)	200	Lu(mm)	238.0
Fm(kN)	123.93	Rm(MPa)	616
FeH(kN)	98.05	ReH(MPa)	488
FeL(kN)	98.05	ReL(MPa)	488
A(%)	19.0	Z(%)	51.0



PT TESTANA INDOTEKNIKA

TENSILE TES

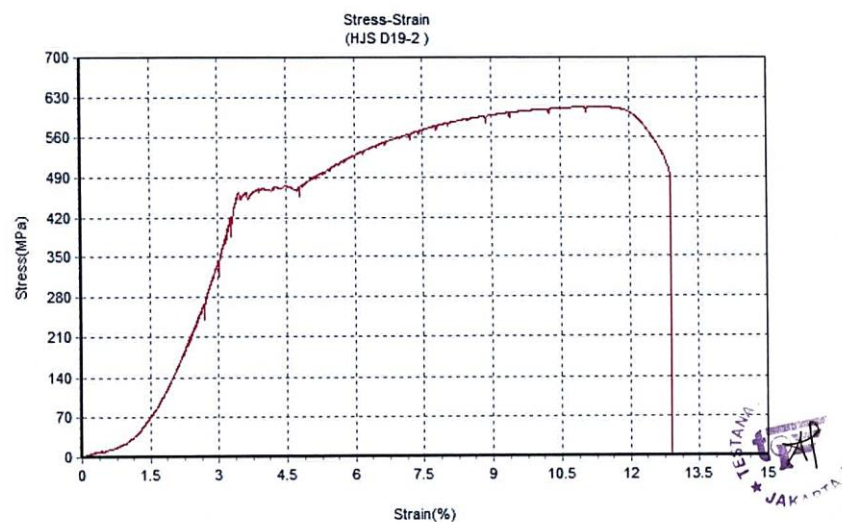
BatchNo	BJ714	Specification	BJTS 420B
TestDate	3/15/2021	Size1(mm)	19
Lo(mm)	200	Lu(mm)	235.0
Fm(kN)	173.64	Rm(MPa)	612
FeH(kN)	131.50	ReH(MPa)	464
FeL(kN)	130.79	ReL(MPa)	461
A(%)	17.5	Z(%)	49.0



PT TESTANA INDOTEKNIKA

TENSILE TES

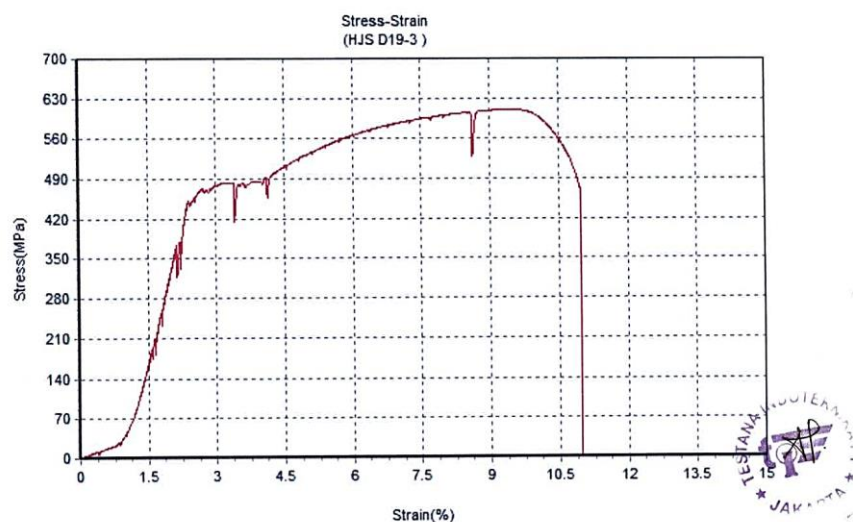
BatchNo	BJ714	Specification	BJTS 420B
TestDate	3/15/2021	Size1(mm)	19
Lo(mm)	200	Lu(mm)	232.0
Fm(kN)	173.64	Rm(MPa)	612
FeH(kN)	134.74	ReH(MPa)	475
FeL(kN)	133.02	ReL(MPa)	469
A(%)	16.0	Z(%)	54.0



PT TESTANA INDOTEKNIKA

TENSILE TES

BatchNo	BJ714	Specification	BJTS 420B
TestDate	3/15/2021	Size1(mm)	19
Lo(mm)	200	Lu(mm)	229.0
Fm(kN)	173.07	Rm(MPa)	610
FeH(kN)	137.65	ReH(MPa)	486
FeL(kN)	136.50	ReL(MPa)	481
A(%)	14.5	Z(%)	62.0



4. Bending Test Besi Tulangan



PT. TESTANA INDOTEKNIKA
Business Park Kebon Jeruk Blok E1 No. 7
Jalan Meruya Ilir No. 88, Jakarta Barat 11620
Telp: (+62-21)58902063 (Hunting), Fax: (+62-21)58902064
email: testana.indoteknika@gmail.com

STEEL BENDING TESTS

Date of Testing : 15 Maret 2021
Project Name : Pasar Sukawati Blok C
Project Location : Gianyar - Bali

No. : BJ714/PS-APG/II/III/2021
Client : PT. Adhi Persada Gedung
Type Material : Reinforcement Bar - Hanil Jaya Steel

No.	Code	Nominal Diameter (mm)	Area A_o (mm ²)	Pin Diameter (mm)	Joint Distance (mm)	Angle of Bend (degree)	Maximum Force (kN)	Visual Description
1	APG/D10-4208.HJS	10	78.5	32.0	60.0	180.0	37.2	Ulir/Srip - No Crack
2	APG/D13-4208.HJS	13	132.7	45.5	80.0	180.0	35.0	Ulir/Srip - No Crack
3	APG/D16-4208.HJS	16	201.1	56.0	100.0	180.0	39.9	Ulir/Srip - No Crack
4	APG/D19-4208.HJS	19	283.5	95.0	140.0	180.0	88.3	Ulir/Srip - No Crack

Witness :

Jakarta, 15 Maret 2021

P.T. TESTANA INDOTEKNIKA

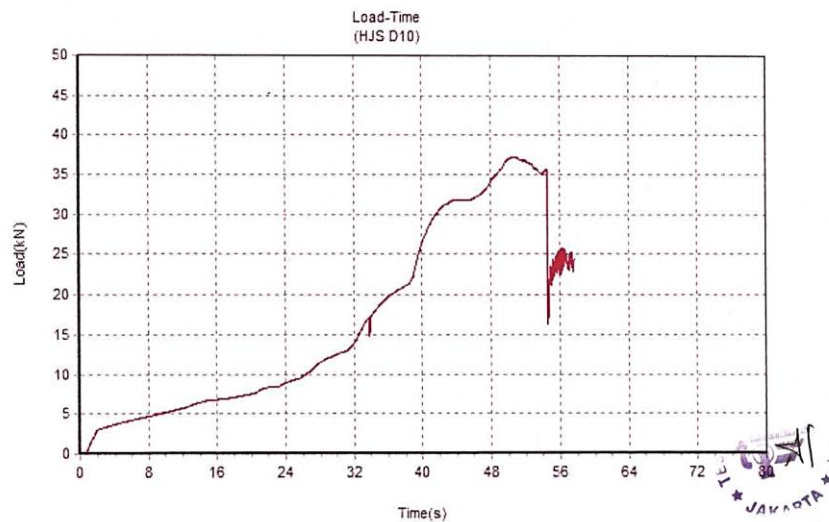


(Riyawati Adi Kuncoro, S.T., M.T.)

PT TESTANA INDOTEKNIKA

BENDING TESTING

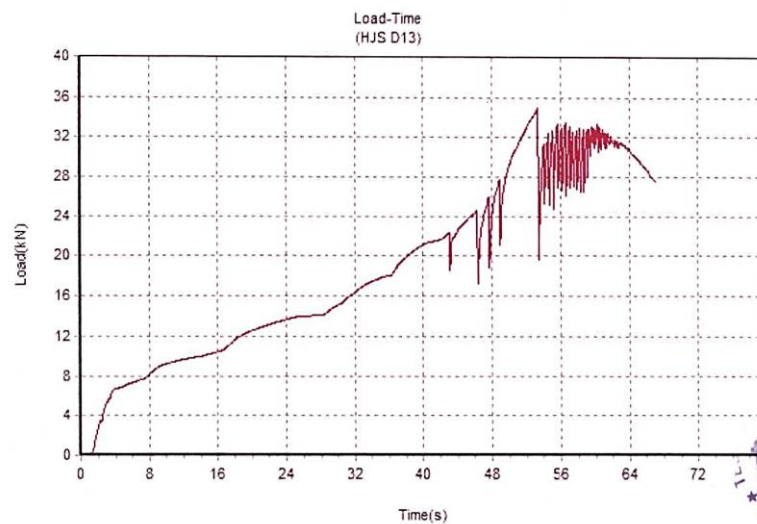
BatchNo	BJ714	TestDate	3/15/2021
SampleType	RB	Span(mm)	60
Diameter(mm)	10	SampleNo	HJS D10
Fbc(kN)	37.24		



PT TESTANA INDOTEKNIKA

BENDING TESTING

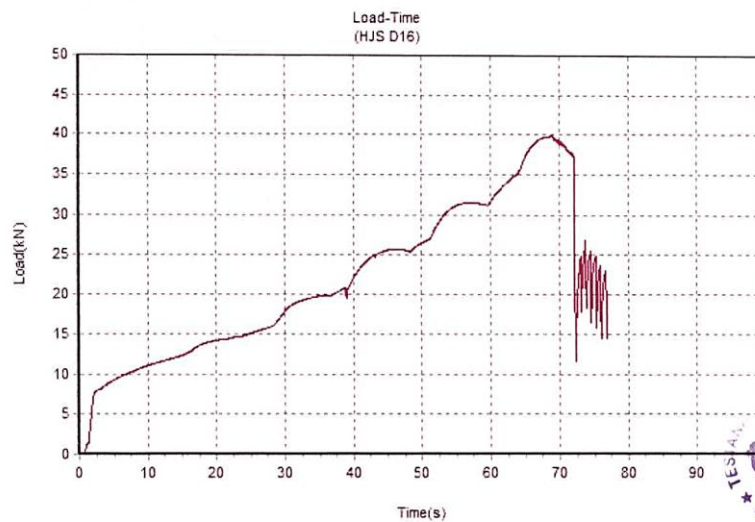
BatchNo	BJ714	TestDate	3/15/2021
SampleType	RB	Span(mm)	80
Diameter(mm)	13	SampleNo	HJS D13
Fbc(kN)	35.03		



PT TESTANA INDOTEKNIKA

BENDING TESTING

BatchNo	BJ714	TestDate	3/15/2021
SampleType	RB	Span(mm)	100
Diameter(mm)	16	SampleNo	HJS D16
Fbc(kN)	39.85		

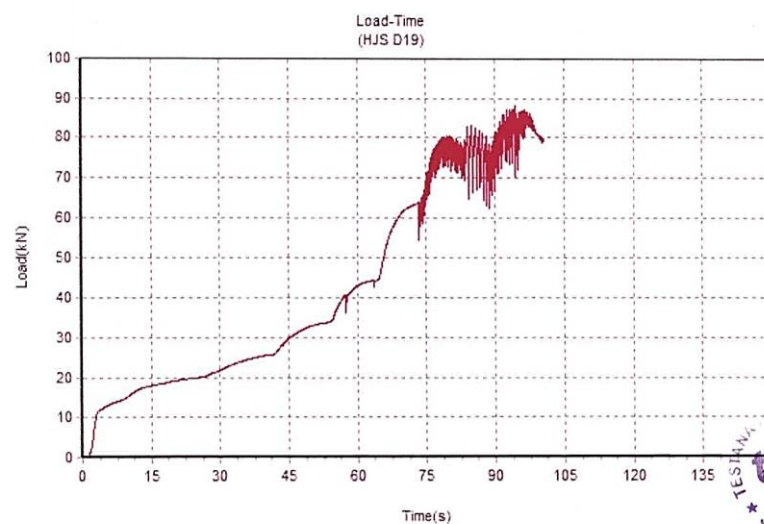



 PT TESTANA INDOTEKNIKA
 JAKARTA

PT TESTANA INDO TEKNIKA

BENDING TESTING

BatchNo	BJ714	TestDate	3/15/2021
SampleType	RB	Span(mm)	140
Diameter(mm)	19	SampleNo	HJS D19
Fbc(kN)	88.34		



LAMPIRAN 3

1. Uji slump Beton





2. Pekerjaan Kolom



Kepala kolom K1 as 4/G gompal



Bagian sudut kolom K1 as 5/H gompal

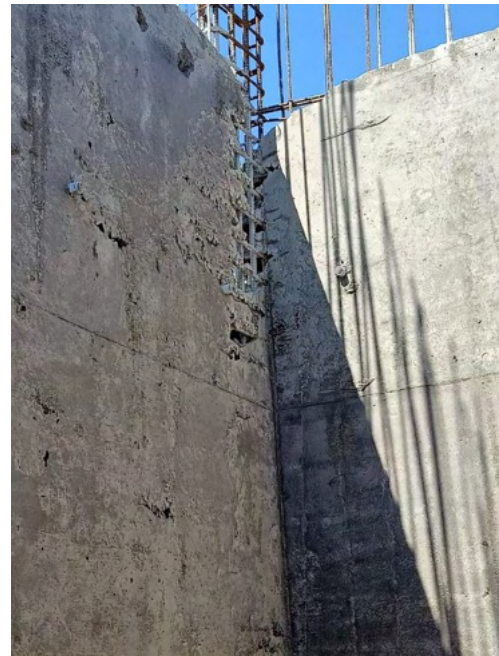


Bagian bawah kolom k1 as 10/K keropos

3. Pekerjaan Dinding Beton Lift



Joint Dinding Lift As 10/K-L pada bagian kanan tidak rapi



Dinding lift As 10/K-L keropos dan tulangan masih terlihat.



Hasil pembobokan dinding lift As 10/K-L yang melendut.



Besi *support* bekisting yang patah pada dinding lift As 10/K-L.



Bleberan beton pada dinding lift As 4/K-L.

4. Pekerjaan Balok Lantai 3



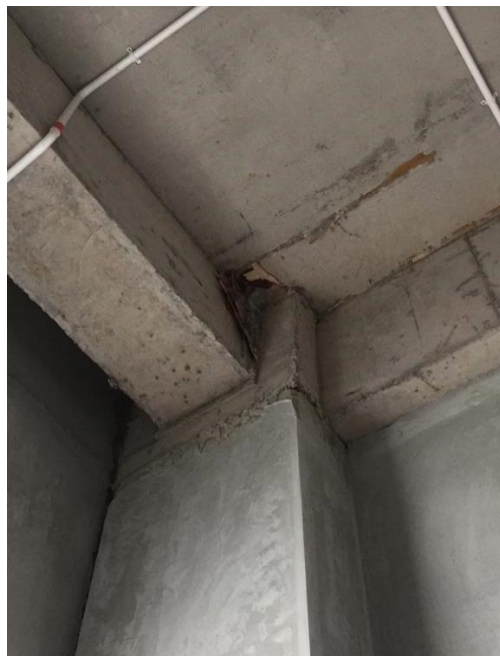
Sisa kayu dan paku bekisting balok B1 as 6/J-K



Sudutan balok B1 as 5/G-H gompal



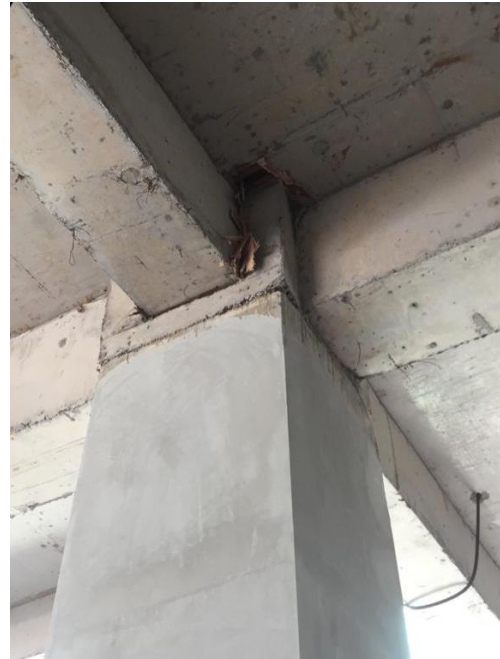
Bleberan beton pada balok B1 as 3/H-I



Sisa kayu bekisting balok B1 as 3/G-H



Sisa kayu bekisting balok B1 as 5/I-J



Sisa kayu, kawat, dan paku bekas bekisting balok B2 as 3-4/H



Sisa kayu dan kawat bekas bekisting balok B2 as 2-3/H



Bagian balok B3 as 5-6/J-K ada yang keropos



Sisa Tie Rod pada balok B3 3-4/F-G

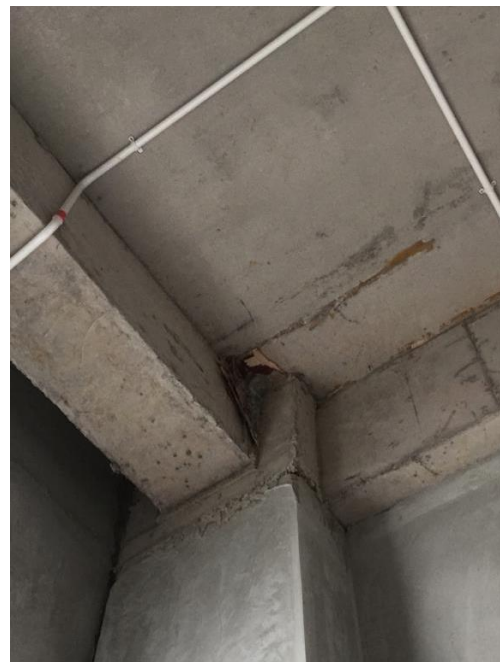


Sisa kayu dan kawat bekas bekisting
balok B3 as 7-8/J-K

5. Pekerjaan Plat Lantai 3



Sisa kayu, kawat, dan paku bekas
bekisting plat as 7-8/J-K



Sisa kayu, kawat, dan paku bekas
bekisting plat as 3-4/G-H



Sisa kayu, kawat, dan paku bekas bekisting plat as 7/I'



Join plat as 3-4/I-J yang kurang rapi



Join plat as 6-7/J-K yang kurang rapi



Sisa isolasi dan kayu bekas bekisting plat as 5-6/H-I



Sisa kayu bekas bekisting plat as 4-5/G-H



Sisa kayu bekas bekisting plat as 4/H

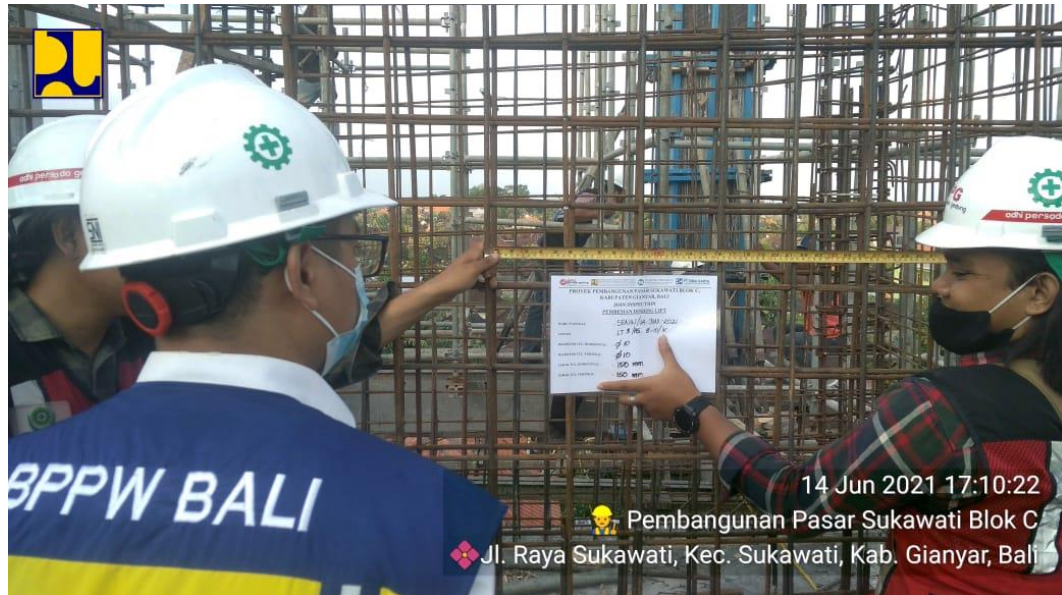


Sisa kayu bekas bekisting plat as 2/K

6. Tulangan Kolom K1.



7. Tulangan dinding beton lift lantai 3



8. Bekisting Kolom K1 dan dinding beton lift lantai 3.





9. Dokumentasi uji kuat tekan beton dan benda uji kuat tekan beton.

