



KERJA PRAKTIK – RC18-4802

**LAPORAN KERJA PRAKTEK  
PROYEK LANJUTAN PEKERJAAN AKSESIBILITAS  
BANDARA SOEKARNO-HATTA  
PT WIJAYA KARYA (PERSERO) TBK**

ANDREA MALDINI SITOANG

NRP. 0311174000089

SYAMSINAR BUDIATMA PANJAITAN

NRP. 0311174000092

Dosen Pembimbing

Ir. Faimun, M.Sc., Ph.D.

Pembimbing Lapangan

Fajar Nurjihad C., S.T.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2021

**LAPORAN KERJA PRAKTEK  
PROYEK LANJUTAN PEKERJAAN AKSESIBILITAS  
BANDARA SOEKARNO-HATTA  
PT WIJAYA KARYA (PERSERO) TBK**

ANDREA MALDINI SITOANG                      NRP. 0311174000089  
SYAMSINAR BUDIATMA PANJAITAN        NRP. 0311174000092

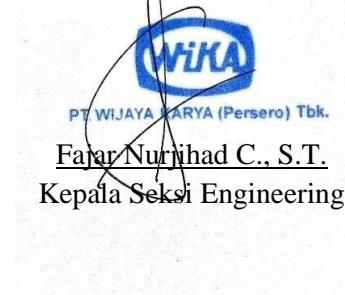
Surabaya, 10 Januari 2021  
Menyetujui,

Dosen Pembimbing Internal



Ir. Faimum, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19630605 198903 1 004

Pembimbing Lapangan



Fajar Nurjihad C., S.T.  
Kepala Seksi Engineering

Mengetahui,

Sekretaris Departemen I  
Bidang Akademik dan Kemahasiswaan  
Departemen Teknik Sipil FTSPK - ITS



Data Iranata, S.T., M.T., Ph.D.  
NIP. 19800430 200501 1 002

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan berkatnya, penulis mampu menyelesaikan laporan kerja praktek ini. Laporan kerja praktek ini sebagai bukti bahwasannya penulis telah mengikuti dan menyelesaikan kegiatan kerja praktek yang dilaksanakan pada Proyek Lanjutan Pekerjaan Aksesibilitas Bandara Soekarno-Hatta.

Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan laporan kerja praktek ini. Adapun pihak-pihak yang dimaksud antara lain sebagai berikut :

1. Bapak Rahmad Erwan Pramudya selaku Manajer Proyek Lanjutan Pekerjaan Aksesibilitas Bandara Soekarno-Hatta yang telah mengizinkan kami untuk melakukan kegiatan kerja praktek di proyek ini.
2. Bapak Fajar Nurjihad, S.T. selaku Kepala Seksi Engineering sekaligus pembimbing lapangan yang telah membimbing dan mengarahkan kami selama mengikuti kegiatan kerja praktek.
3. Bapak Ir. Faimun, M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing internal yang telah membimbing dan memberi masukan selama mengikuti kegiatan kerja praktek.
4. Semua pihak yang terlibat di PT Wijaya Karya (Persero) Tbk khususnya pada Proyek Lanjutan Pekerjaan Aksesibilitas Bandara Soekarno-Hatta yang telah memberikan *sharing-sharing* pengalaman dan ilmu yang bermanfaat bagi penulis selama mengikuti kegiatan kerja praktek.
5. Orangtua, teman-teman S60, dan pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari laporan ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu, kami mengharapkan kritik dan masukan sebagai perbaikan kami kedepannya. Kami juga berharap laporan ini dapat digunakan sebagai salah satu media dalam menambah wawasan khususnya bagi teman-teman Departemen Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Demikian hal-hal yang dapat penulis sampaikan atas perhatiannya, kami ucapkan terimakasih.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	1
KATA PENGANTAR .....	2
DAFTAR ISI.....	3
DAFTAR GAMBAR.....	5
DAFTAR TABEL.....	9
DAFTAR LAMPIRAN.....	10
BAB 1 PENDAHULUAN .....	11
1.1 Latar Belakang.....	11
1.2 Tujuan.....	11
1.3 Manfaat .....	11
1.4 Lingkup Kerja Praktek.....	11
BAB 2 GAMBARAN UMUM PROYEK .....	13
2.1 Latar Belakang Proyek.....	13
2.2 Tujuan Proyek.....	13
2.3 Deskripsi Proyek.....	13
2.4 Struktur Organisasi Proyek.....	16
BAB 3 PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK .....	17
3.1 Uraian Umum.....	17
3.2 Pemahaman Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dalam Proyek Konstruksi ..	17
3.2.1 Pemaparan K3 dalam Proyek Konstruksi dan Penandatanganan Pakta Integritas	17
3.2.2 Tool Box Meeting.....	18
3.2.3 Quality Safety Morning Talk .....	19
3.2.4 Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dan Pemasangan Rambu dan Pengaman.....	20
3.3 Pelaksanaan Pekerjaan Lapangan .....	22
3.3.1 Pengecoran.....	22
3.3.2 <i>Stressing Girder</i> Jembatan Utama.....	28
3.3.3 <i>Erection Form Traveller</i> .....	32
3.3.4 <i>Erection Half Slab</i> Diagonal Utara.....	35
3.3.5 Rekapitulasi Data APMS .....	36
3.4 Pengujian di Lapangan.....	37
3.4.1 Pengujian CBR.....	37



3.4.2	Pengujian Kepadatan Tanah Interchange Selatan .....	43
3.4.3	Pengujian Kekakuan <i>Bearing Pad</i> pada Box Culvert Utara dan Selatan.....	47
3.4.4	Pengujian <i>Pile Driving Analyzer (PDA)</i> .....	51
3.5	Permasalahan di Lapangan.....	54
3.5.1	Pengecekan Visual Base Course A Interchange Selatan.....	54
3.5.2	Pengecekan Ukuran Limestone di Area Pool Taxi .....	57
3.5.3	Perubahan Desain Pile dan Pile Head pada Jembatan Utama Sisi Utara .....	58
3.5.4	Monitoring Keretakan Kolom Pier 1 Jembatan Utama.....	59
3.5.5	Monitoring Spasi Tulangan <i>Box Culvert</i> Diagonal Selatan .....	63
3.5.6	Posisi Pile Head yang Tidak Sentris .....	64
3.6	Perhitungan dan Perencanaan .....	65
3.6.1	Stabilitas Talud Timbunan Bangunan Trafo Interchange Selatan .....	65
3.6.2	Penjadwalan Pekerjaan Jembatan Utama.....	72
BAB 4	KESIMPULAN.....	75
4.1	Kesimpulan .....	75
4.2	Saran .....	76
LAMPIRAN	.....	77

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Layout Bandara Internasional Soekarno-Hatta .....	15
Gambar 2.2 Layout Pekerjaan Proyek Lanjutan Aksesibilitas Bandara Soekarno-Hatta .....	15
Gambar 2.3 Bagan Struktur Organisasi Proyek Lanjutan Pekerjaan Aksesibilitas Bandara Soekarno-Hatta .....	16
Gambar 3.1 Kegiatan Toolbox Meeting .....	18
Gambar 3.2 Erection Form Traveller .....	18
Gambar 3.3 Petugas Memasang Rambu Lalu Lintas .....	19
Gambar 3.4 Kegiatan Erection Form Traveller Pada Sebagian Sisi Jalan .....	19
Gambar 3.5 Dokumentasi Kegiatan Quality Safety Moring Talk .....	19
Gambar 3.6 Penggunaan APD Lengkap .....	20
Gambar 3.7 Penggunaan APD + Full Body Harness .....	20
Gambar 3.8 Pemasangan Pengamanan Berupa Plang Peringatan dan Informasi Pekerjaan .....	21
Gambar 3.9 Pemasangan Pengaman Berupa Moveable Plastic Barrier (MCB) dan LED .....	21
Gambar 3.10 Pemasangan Kun Pada Jalan yang Baru di Aspal .....	22
Gambar 3.11 Concrete Pump Tipe Boom .....	23
Gambar 3.12 Mixer Truck .....	23
Gambar 3.13 Alat Uji Slump .....	24
Gambar 3.14 Pengujian Slump .....	24
Gambar 3.15 Surat Jalan Mixer Truck .....	25
Gambar 3.16 Pengujian Slump Flow .....	25
Gambar 3.17 Hasil Uji Slump .....	26
Gambar 3.18 Alat Vibrator .....	26
Gambar 3.19 Proses pengecoran .....	27
Gambar 3.20 Proses Pemerataan Hasil Coran .....	27
Gambar 3.21 Struktur Blister .....	27
Gambar 3.22 Layout Tendon Arah Lateral Jembatan Utama .....	28
Gambar 3.23 Tendon atau Strand Arah Lateral .....	28
Gambar 3.24 Angkur Hidup Tendon Arah Lateral Jembatan Utama .....	29
Gambar 3.25 Angkur Mati Tendon Arah Lateral Jembatan Utama .....	29

Gambar 3.26 Proses Jacking Tendon Arah Lateral Jembatan Utama .....	30
Gambar 3.27 Layout Tendon Arah Longitudinal Jembatan Utama .....	31
Gambar 3.28 Tendon Ducting Arah Longitudinal .....	31
Gambar 3.29 Wedge Plate.....	32
Gambar 3.30 Alat Jacking Tendon.....	32
Gambar 3.31 Urutan Pekerjaan Erection Form Traveller .....	33
Gambar 3.32 Front View Form Traveller .....	33
Gambar 3.33 Erection Bottom Form.....	34
Gambar 3.34 Instalasi A Frame dan Front Truss .....	34
Gambar 3.35 Instalasi Plywood Drivedeck Form .....	34
Gambar 3.36 Tampak Depan Form Traveller Segmen 1 .....	35
Gambar 3.37 Lokasi Dilakukannya Erection Half Slab.....	35
Gambar 3.38 Pekerjaan Erection Half Slab .....	36
Gambar 3.39 Tipikal Peralatan Pengujian CBR di Lapangan (SNI-1738:2011).....	38
Gambar 3.40 Lokasi Pekerjaan Pengujian CBR Lapisan Tanah Dasar Area Pool Taxi .....	39
Gambar 3.41 Pengujian CBR Lapisan Tanah Dasar di Lapangan .....	40
Gambar 3.42 Lokasi Pekerjaan Pengujian CBR Lapisan Limestone Intechange Selatan .....	41
Gambar 3.43 Pengujian CBR Lapisan Limestone di Lapangan .....	41
Gambar 3.44 Lokasi Pekerjaan Pengujian CBR Lapisan Base Course A Intechange Selatan .....	42
Gambar 3.45 Lapisan Base Course A Interchange Selatan Sisi Timur Airnav .....	43
Gambar 3.46 Pengujian CBR Lapisan Base Course A Intechange Selatan Sisi Timur Airnav.....	43
Gambar 3.47 Lokasi Pekerjaan Pengujian Kepadatan Tanah Lapisan Base Course A Interchange Selatan Sisi Timur Airnav .....	45
Gambar 3.48 Pengukuran Kedalaman Lubang dalam Sand Cone Test .....	45
Gambar 3.49 Pemasukan Pasir Kontrol ke dalam Lubang Galian dari Batol dan Corong.....	46
Gambar 3.50 Pemindahan Pasir ke dalam Wadah Plastik .....	46
Gambar 3.51 Dinding Box Culvert Selatan A2 .....	47
Gambar 3.52 Bearing Pad Ukuran 300x400 mm .....	48
Gambar 3.53 Pengecekan Kondisi Visual Bearing Pad di Pabrik .....	49
Gambar 3.54 Pengujian Tekan di Laboratorium.....	50
Gambar 3.55 Pengujian Geser di Laboratorium .....	50

Gambar 3.56 Lokasi Pengujian PDA .....	52
Gambar 3.57 Spun Pile yang Diuji .....	52
Gambar 3.58 Pemasangan Transducer dan Accelerometer pada Spun Pile.....	53
Gambar 3.59 Tampilan Komputer PDA .....	53
Gambar 3.60 Proses Penumbukan dengan Alat Berat Crane dan Hammer .....	54
Gambar 3.61 Lokasi Pengecekan Visual Base Course A Interchange Selatan Sisi Timur Airnav.....	54
Gambar 3.62 Dokumentasi Pengecekan Visual Permukaan Base Course A.....	56
Gambar 3.63 Permukaan Base Course A yang Baik.....	57
Gambar 3.64 Permukaan Base Course A yang Mengalami Segeregasi.....	57
Gambar 3.65 Penampakan 1 Material Limestone pada Area Pool Taxi .....	58
Gambar 3.66 Penampakan 2 Material Limestone pada Area Pool Taxi .....	58
Gambar 3.67 Penampakan 3 Material Limestone pada Area Pool Taxi .....	58
Gambar 3.68 Perubahan Desain Pile Head Jembatan Sisi Utara .....	59
Gambar 3.69 Kaca yang Ditempelkan pada Keretakan Pier P1.....	59
Gambar 3.70 Penampakan Retak pada Kaca .....	60
Gambar 3.71 Kotak-Kotak Pengambilan Sampel Hammer Test .....	60
Gambar 3.72 Form Hasil Pembacaan Pada Alat Hammer Test .....	61
Gambar 3.73 Kurva Hubungan Nilai Pantul dengan Kuat Tekan Beton .....	62
Gambar 3.74 Material Sika-Sikadur .....	62
Gambar 3.75 Pemasangan Nipple Injeksi dan Penutupan Keretakan Menggunakan Material Sika-Sikadur .....	63
Gambar 3.76 Lokasi Box Culvert Diagonal Selatan.....	63
Gambar 3.77 Proses Pengecoran Box Culvert Diagonal Selatan.....	64
Gambar 3.78 Penampakan Agregat yang Tertahan pada Tulangan Box Culvert Diagonal Selatan .....	64
Gambar 3.79 Posisi Pile Head yang Tidak Sentris terhadap Pile di Bawahnya .....	65
Gambar 3.80 Lokasi Perencanaan Sisi 1 .....	66
Gambar 3.81 Lokasi Perencanaan Sisi 2.....	66
Gambar 3.82 Desain Perencanaan Talud .....	67
Gambar 3.83 Pembagian Irisan Bidang Longsor .....	68
Gambar 3.84 Pemodelan Talud pada Program Bantu Geo-5.....	70
Gambar 3.85 Input Data Tanah pada Program Bantu Geo-5 .....	71
Gambar 3.86 Data Beban yang Bekerja.....	71
Gambar 3.87 Bidang Kelongsoran Berbentuk Silindris Lingkaran .....	71



Gambar 3.88 Hasil Analisis Geo-5 dengan Metode Fellenius ..... 72

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Hasil Stressing 4 Tendon Arah Lateral .....	30
<i>Tabel 3.2 Contoh Rekapitulasi Data Lapangan Surveyor .....</i>	<i>36</i>
Tabel 3.3 Contoh Checklist Pekerjaan dalam Proyek APMS .....	37
Tabel 3.4 Hasil Pengujian CBR Tanah Dasar Area Pool Taxi .....	39
Tabel 3.5 Hasil Pengujian CBR Limestone Intechange Selatan Sisi Timur Airnav ..	40
Tabel 3.6 Hasil Pengujian CBR Limestone Interchange Selatan Sisi Pool Taxi .....	40
Tabel 3.7 Hasil Pengujian CBR Base Course A Intechange Selatan Sisi Timur Airnav .....	42
Tabel 3.8 Rekapitulasi Kepadatan Tanah Sand Cone Test .....	46
Tabel 3.9 Dimensi Bearing Pad dan Data Beban .....	47
Tabel 3.10 Hasil Pengujian Kekakuan Tekan (Stiffness in Compression) .....	49
Tabel 3.11 Hasil Pengukuran Lebar Pelebaran Jalan Interchange Selatan .....	55
Tabel 3.12 Rekapitulasi Hasil Pengecekan Visual Permukaan Base A Pelebaran Jalan Interchange Selatan .....	55

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Hasil Pengujian CBR Tanah Dasar Sta.0+025 .....	77
Lampiran 2 : Hasil Pengujian CBR Limestone Interchange Selatan Sisi Timur Airnav Sta.0+850 .....	78
Lampiran 3 : Hasil Pengujian CBR Limestone Interchange Selatan Sisi Timur Airnav Sta.0+900 .....	79
Lampiran 4 : Hasil Pengujian CBR Limestone Titik 1 Interchange Selatan Sisi Pool Taxi .....	80
Lampiran 5 : Hasil Pengujian CBR Limestone Titik 2 Interchange Selatan Sisi Pool Taxi .....	81
Lampiran 6 : Hasil Pengujian CBR Limestone Titik 3 Interchange Selatan Sisi Pool Taxi .....	82
Lampiran 7 : Hasil Pengujian CBR Base Course A Sta.0+600 Interchange Selatan Sisi Timur Airnav.....	83
Lampiran 8 : Hasil Pengujian CBR Base Course A Sta.0+650 Interchange Selatan Sisi Timur Airnav.....	84
Lampiran 9 : Hasil Pengujian CBR Base Course A Sta.0+712,5 Interchange Selatan Sisi Timur Airnav.....	85
Lampiran 10 : Hasil Pengujian CBR Base Course A Sta.0+762,5 Interchange Selatan Sisi Timur Airnav.....	86
Lampiran 11 : Hasil Pengujian CBR Base Course A Sta.0+812,5 Interchange Selatan Sisi Timur Airnav.....	87
Lampiran 12 : Hasil Pengujian CBR Base Course A Sta.0+872,5 Interchange Selatan Sisi Timur Airnav.....	88
Lampiran 13 : Hasil Pengujian CBR Base Course A Sta.0+937,5 Interchange Selatan Sisi Timur Airnav.....	89
Lampiran 14 : Formulir Hasil Pengujian Kepadatan Lapangan Agregat Berbutir Menggunakan Konus Pasir .....	90
Lampiran 15 : Hasil Pengujian Bearing Pad di Pabrik PT. Pratama Rubber.....	91
Lampiran 16 : Hasil Pengujian Kekakuan Tekan, Kekakuan Tekan Berlebih, dan Kekakuan Geser Bearing Pad Nomor 9 dan 16 di Laboratorium .....	92
Lampiran 17 : Hasil Pengujian Kekakuan Tekan, Kekakuan Tekan Berlebih Bearing Pad Nomor 30, 36, dan 44 di Laboratorium .....	93
Lampiran 18 : Tabel Akumulasi Perhitungan Sliding Moment dan Resisting Moment Manual.....	1

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Mahasiswa teknik sipil harus memiliki dasar, kemampuan menganalisa dan pengalaman dalam penerapan ilmu dan teori ketekniksipilan yang telah dipelajari untuk diterapkan di lapangan. Dalam mendukung hal tersebut, mahasiswa teknik sipil ITS perlu merasakan langsung dalam dunia konstruksi di lapangan.

Kerja praktek merupakan salah satu mata kuliah semester 7 (tujuh) di Departemen Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember yang ditujukan untuk mahasiswa yang sudah menempuh 110 sks. Kegiatan kerja praktek dilaksanakan pada hari libur semester genap. Mahasiswa diharapkan dapat menerapkan teori yang sudah didapatkan selama kuliah secara langsung di dalam suatu proyek konstruksi.

Oleh sebab itu, penulis melakukan kegiatan kerja praktek di PT. Wijaya Karya dalam proyek lanjutan pekerjaan aksesibilitas bandara Internasional Soekarno-Hatta selama 2 bulan. Proyek lanjutan aksesibilitas Bandara Soekarno-Hatta bertempat di Kecamatan Benda, Kota Tangerang, Provinsi Banten.

### **1.2 Tujuan**

Kegiatan kerja praktek yang dilaksanakan di proyek lanjutan pekerjaan aksesibilitas Bandara Internasional Soekarno-Hatta bertujuan untuk:

1. Mengetahui *stakeholder* di lapangan dan hubungan kerja antara pihak dalam proyek konstruksi
2. Mengetahui Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam proyek konstruksi
3. Mengetahui permasalahan yang terjadi di lapangan selama mengikuti kegiatan kerja praktek di proyek konstruksi
4. Menerapkan, membandingkan, dan melakukan perhitungan sesuai teori selama perkuliahan secara langsung dalam proyek konstruksi

### **1.3 Manfaat**

Manfaat selama melakukan kegiatan kerja praktek yang dilaksanakan di proyek lanjutan pekerjaan aksesibilitas Internasional Bandara Soekarno-Hatta adalah:

1. Dapat mengetahui *stakeholder* di lapangan dan hubungan kerja antara pihak dalam proyek konstruksi
2. Dapat mengetahui Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam proyek konstruksi
3. Dapat mengetahui permasalahan yang terjadi di lapangan selama mengikuti kegiatan kerja praktek di proyek konstruksi
4. Mampu menerapkan, membandingkan, dan melakukan perhitungan sesuai teori selama perkuliahan secara langsung dalam proyek konstruksi

### **1.4 Lingkup Kerja Praktek**

Kegiatan Kerja Praktek dilaksanakan pada tanggal 3 Juli 2020 sampai dengan 31 Agustus 2020. Hari kerja selama melaksanakan kerja praktek adalah Senin sampai Jumat pukul 08.00 hingga 19.00 WIB dan Sabtu pukul 09.00 hingga 15.00 WIB.

Penulis ditempatkan di divisi teknik dan quality control (QC) selama 5 (lima) minggu dan di divisi produksi selama 3 (tiga) minggu.

Dalam divisi quality control (QC), penulis melakukan pengamatan pekerjaan di lapangan, dan mengikuti beberapa pengujian. Pekerjaan lapangan yang diamati adalah pengecoran, *stressing*, *erection form traveller*, *erection half slab* dan membantu rekapitulasi data proyek *Automated People Moving System (APMS)*. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian CBR, pengujian kepadatan tanah, dan pengujian kekakuan *bearing pad*.

Dalam divisi teknik, penulis berkesempatan dalam melakukan perhitungan dan justifikasi teknis. Penulis melakukan perhitungan stabilitas dan pemampatan talud, stabilitas dinding penahan tanah, dan perhitungan daya dukung dan stabilitas pondasi dalam.

Dalam divisi produksi, penulis melakukan penjadwalan pekerjaan jembatan utama, penjadwalan pekerjaan *box culvert*, dan *monitoring* jadwal rencana terhadap pekerjaan aktual di lapangan. Selain itu, penulis juga melakukan pengamatan terhadap permasalahan-permasalahan proyek yang ditemukan selama kegiatan kerja praktek terlaksana.

## **BAB 2 GAMBARAN UMUM PROYEK**

### **2.1 Latar Belakang Proyek**

Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta atau Soekarno Hatta International Airport (SHIA) merupakan bandara terbesar dan utama Indonesia. Secara administratif bandara ini terletak di kota Tangerang, Banten. Bandara ini hanya berjarak sekitar 20 kilometer (mil) barat dari ibukota, DKI Jakarta.

Adapun saat ini jumlah pergerakan kendaraan bermotor dari dan menuju Soekarno-Hatta cukup tinggi, seiring dengan jumlah penumpang pesawat yang mencapai 60-70 juta penumpang per tahun. Setiap bulannya, taksi di Soekarno-Hatta melayani hingga 200.000 perjalanan penumpang, dan bus mencapai sekitar 29.000 perjalanan. Sementara itu, pergerakan kendaraan bermotor yang melintas pintu tol Sedyatmo dari dan ke bandara pada weekday dan weekend dapat mencapai 1.500 satuan mobil penumpang (smp)/jam pada jam sibuk. Pergerakan di ruas jalan lain di bandara dan sekitarnya dapat lebih dari itu yakni berkisar 2.000-6.000 smp/jam. (Barus, 2019)

Cukup banyak aktivitas bisnis bermunculan di sekitar bandara, ada sejumlah hotel dan wilayah perkantoran sehingga aksesibilitas menjadi hal yang penting agar operasional bandara juga tidak terganggu. (Awaluddin, 2019)

Proyek lanjutan pekerjaan aksesibilitas Bandara Internasional Soekarno-Hatta menjadi salah satu proyek PT. Angkasa Pura yang hadir sebagai suatu upaya untuk meningkatkan infrastruktur lalu lintas bandara sehingga kendaraan bermotor di kawasan Soekarno-Hatta, Tangerang, dan Jakarta menjadi terintegrasi. Kendaraan bermotor pun memiliki sejumlah alternatif, baik dari Jalan Perimeter Utara langsung menuju Perimeter Selatan dan sebaliknya, atau dari Perimeter Utara/Perimeter Selatan menuju arah bandara/Jakarta.

Jembatan pada proyek lanjutan pekerjaan aksesibilitas Bandara Internasional Soekarno-Hatta dibangun dengan 4 lajur dengan total terdapat 9 bagian pekerjaan yakni frontage utara, interchange utara, diagonal utara, clover utara, frontage selatan, interchange selatan, diagonal selatan, clover selatan, dan jembatan utama.

### **2.2 Tujuan Proyek**

Tujuan Proyek Lanjutan Pekerjaan Aksesibilitas Bandara Internasional Soekarno-Hatta ini adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatkan aksesibilitas dari dan menuju Bandara Soekarno-Hatta
- b. Memperlancar arus lalu lintas dari dan menuju Bandara Soekarno-Hatta

### **2.3 Deskripsi Proyek**

Data umum Proyek Lanjutan Pekerjaan Aksesibilitas Bandara Internasional Soekarno-Hatta adalah sebagai berikut:

- |                  |  |
|------------------|--|
| a. Nama Proyek   | : Lanjutan Pekerjaan Aksesibilitas<br>Bandara Internasional Soekarno-Hatta |
| b. Pengguna Jasa | : PT. Angkasa Pura II  |

- c. Lokasi Proyek : Bandara Soekarno-Hatta, Tangerang
- d. Kontraktor Pelaksana : PT. Wijaya Karya (Persero), Tbk
- e. Konsultan Perencana : PT. Deserco Development Series
- f. Konsultan Pengawas : PT. Eskapindo Matra
- g. Jenis/Lingkup Pekerjaan : Jalan dan Jembatan
- h. Jenis/Tipe Kontrak : Gabungan Lumpsum dan Harga Satuan
- i. Nilai Kontrak : Rp. 569.223.832.000,00 (include PPN)
- j. Sistem pembiayaan : Monthly Certificate
- k. Waktu Pelaksanaan : 22 Februari 2019 – 31 Desember 2020  
(678 Hari Kalender)
- l. Masa Pemeliharaan : 180 Hari Kalender
- m. Data Jalan
  - Pekerjaan Jalan : 6000 m
  - Lebar Jembatan Utama : 21,5 m
  - Tebal AC-Base : 18 cm
  - Tebal AC-BC : 6 cm
  - Tebal AC-WC : 4 cm
- n. Data Jembatan dan Bangunan Struktur
  - Pekerjaan Beton : 18.000 m<sup>3</sup>
  - Pekerjaan Bore pile : 15.000 m
  - Pekerjaan Spun Pile : 51.000 m
  - Pekerjaan Jembatan box girder : 150 m

Dalam proyek lanjutan pekerjaan aksesibilitas Bandara Internasional Soekarno-Hatta, PT. Wijaya Karya, Tbk sebagai kontraktor melaksanakan pekerjaan konstruksi sebagai berikut:

- a. Jembatan utama
- b. Ramp Clover Utara
- c. Ramp Clover Selatan
- d. Ramp Diagonal Utara
- e. Ramp Diagonal Selatan
- f. Ramp Frontage Utara
- g. Ramp Frontage Selatan
- h. Pelebaran Jalan Perimeter Selatan

Semua bagian-bagian pekerjaan penunjang lainnya, yang terinci akan ditunjukkan dalam rencana pekerjaan, dan secara langsung akan termasuk didalamnya adalah:

- a. Pengadaan bahan-bahan material konstruksi, termasuk pengangkutan ke lokasi pekerjaan
- b. Penyediaan tenaga kerja, termasuk tenaga ahli pekerjaan khusus
- c. Mobilisasi dan demobilisasi semua peralatan pekerjaan dan alat-alat pendukungnya
- d. Melaksanakan pekerjaan dengan kualitas yang baik sesuai dengan gambar rencana dan spesifikasi ini
- e. Mengadakan pengamanan dan pengawasan internal di lokasi pekerjaan selama berlangsungnya pekerjaan ini sampai dengan tahap akhir penyelesaian pekerjaan secara keseluruhan dan sempurna

f. Pemeliharaan dan perbaikan pekerjaan selama masa pemeliharaan.



*Gambar 2.1 Layout Bandara Internasional Soekarno-Hatta*

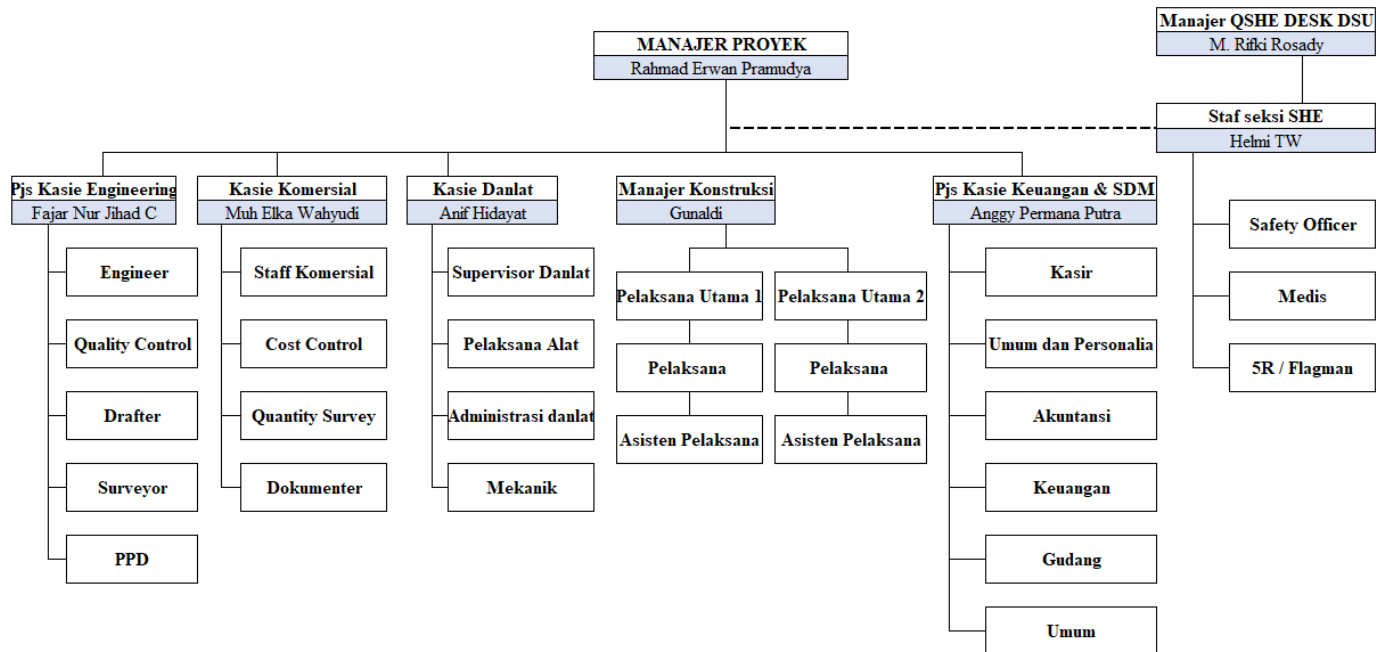
Pekerjaan yang akan dilaksanakan antara lain:

- a. Pekerjaan persiapan
- b. Pekerjaan tanah, galian, dan timbunan
- c. Pekerjaan konstruksi pelebaran jalan dan pengembalian jalan setelah konstruksi
- d. Pekerjaan pondasi
- e. Pekerjaan beton bertulang
- f. Pekerjaan beton pratekan
- g. Pekerjaan konstruksi baja
- h. Pekerjaan pengujian material
- i. Pekerjaan perbaikan permukaan tanah
- j. Pekerjaan pembersihan setelah selesainya pekerjaan konstruksi



*Gambar 2.2 Layout Pekerjaan Proyek Lanjutan Aksesibilitas Bandara Soekarno-Hatta*

## 2.4 Struktur Organisasi Proyek



Gambar 2.3 Bagan Struktur Organisasi Proyek Lanjutan Pekerjaan Aksesibilitas Bandara Soekarno-Hatta

### **BAB 3 PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK**

#### **3.1 Uraian Umum**

Pelaksanaan kerja praktek pada Proyek Aksesibilitas Bandara Soekarno-Hatta meliputi pelaksanaan pekerjaan lapangan, rekapitulasi data APMS, pengujian, perhitungan dan perencanaan, dan permasalahan di lapangan.

Dalam pelaksanaannya, kegiatan kerja praktek ini dibimbing dan diarahkan langsung oleh pihak kontraktor, konsultan, dan *owner*. Setiap minggunya juga dilakukan asistensi mingguan dengan dosen pembimbing dari ITS. Masing-masing pelaksanaan kerja praktek, dibahas pada subbab berikutnya.

#### **3.2 Pemahaman Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dalam Proyek Konstruksi**

Sesuai dengan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI No.5 Tahun 2018 tentang Kesehatan dan Keselamatan Kerja pada Lingkungan Kerja dalam Pasal 1 poin 1 disebutkan bahwa Kesehatan dan Keselamatan Kerja yang selanjutnya disingkat K3 adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja.

Dalam hal ini penulis sebagai mahasiswa kerja praktek yang terlibat langsung dalam pekerjaan proyek melihat pengimplementasian kegiatan-kegiatan K3 yang dilakukan pada area proyek untuk menjamin dan melindungi pekerja maupun orang-orang di sekitar area proyek.

Berikut adalah kegiatan atau bentuk-bentuk K3 yang penulis temukan pada area kerja yakni:

##### **3.2.1 Pemaparan K3 dalam Proyek Konstruksi dan Penandatanganan Pakta Integritas**

Pemaparan K3 dalam proyek konstruksi dan penandatanganan pakta integritas penulis dapatkan di hari pertama memulai kerja praktek. Kegiatan ini dilakukan oleh Panitia Pembina Kesehatan dan Keselamatan Kerja (P2K3).

Pemaparan K3 ini meliputi hal-hal yang wajib dipatuhi selama beraktivitas di area proyek seperti penggunaan alat pelindung diri (APD) yakni helm proyek, rompi, dan safety shoes, potensi bahaya yang dapat timbul pada area kerja seperti sengatan listrik dari kabel yang ada pada area proyek, pengamanan yang mungkin dilakukan pada area kerja seperti melaporkan diri pada petugas K3 di lapangan saat terjadi kondisi-kondisi yang tidak diinginkan.

Penandatanganan pakta integritas dilakukan sebagai wujud janji dan komitmen agar selalu menjalankan kaidah-kaidah yang mendukung terlaksananya K3 dalam area proyek.

### 3.2.2 Tool Box Meeting

Toolbox meeting adalah sebuah upaya untuk mengingatkan para pekerja tentang pentingnya keselamatan dan Kesehatan kerja di area kerja. Materi yang diberikan pada kegiatan ini, umumnya untuk pekerjaan khusus dan tidak selalu dilakukan di ruang khusus dan boleh di ruang terbuka.



*Gambar 3.1 Kegiatan Toolbox Meeting*

Pada proyek ini, penulis mengikuti kegiatan toolbox meeting pada pekerjaan dengan risiko tinggi seperti erection form traveller yang mana menggunakan alat berat supercrane, dilakukan pada malam hari dan kegiatannya menggunakan sebagian sisi jalan.



*Gambar 3.2 Erection Form Traveller*

Untuk pekerjaan erection form traveller ini, dikarenakan menggunakan sebagian sisi jalan sehingga digunakan rambu-rambu peringatan agar pengguna jalan bahwasannya ada pekerjaan proyek. Rambu yang digunakan berupa papan peringatan dan keterangan, lampu led yang dipasang sekitar area pekerjaan dan petugas yang memberi tanda.



*Gambar 3.3 Petugas Memasang Rambu Lalu Lintas*



*Gambar 3.4 Kegiatan Erection Form Traveller Pada Sebagian Sisi Jalan*

### **3.2.3 Quality Safety Morning Talk**

Quality safety morning talk adalah kegiatan yang rutin dilakukan antara supervisor dengan para pekerja untuk membicarakan mengenai K3, scope pekerjaan yang akan dilakukan pada hari tersebut, prosedur kerja, atau mengenai isu-isu penting lainnya.



*Gambar 3.5 Dokumentasi Kegiatan Quality Safety Moring Talk*

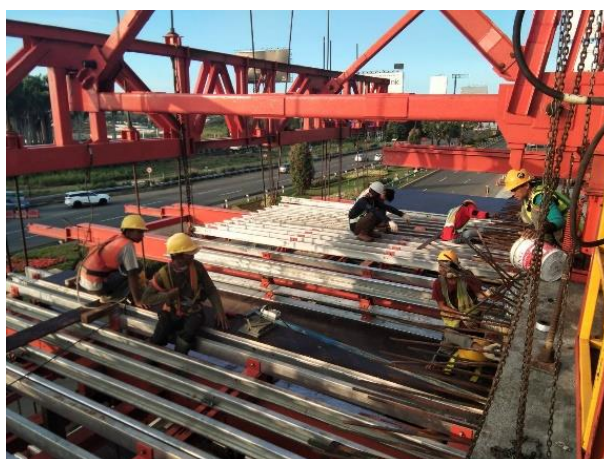
Dalam hal ini, penulis mengikuti kegiatan quality safety morning talk yang dilakukan pada tiap senin dan jumat pukul 07.00 pagi. Hal yang dibahas kegiatan tersebut adalah pemaparan mengenai scope pekerjaan yang dilakukan pada hari tersebut, mengenai K3, dan cek suhu tubuh (kondisi pandemi covid-19).

### **3.2.4 Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dan Pemasangan Rambu dan Pengaman**

Penggunaan alat pelindung diri (APD) adalah hal yang wajib bagi para pekerja dalam area kerja. APD ini melindungi tubuh terhadap pontensi bahaya dan kecelakaan kerja. Untuk pekerjaan khusus yang berada di ketinggian, diwajibkan menggunakan APD tambahan seperti full body harness.



*Gambar 3.6 Penggunaan APD Lengkap*



*Gambar 3.7 Penggunaan APD + Full Body Harness*

Hal yang tak kalah pentingnya adalah memasang rambu-rambu K3 pada area proyek untuk menghimbau, memberi peringatan, maupun larangan kepada para pekerja dan orang-orang di sekitar proyek.



*Gambar 3.8 Pemasangan Pengamanan Berupa Plang Peringatan dan Informasi  
Pekerjaan*



*Gambar 3.9 Pemasangan Pengaman Berupa Moveable Plastic Barrier (MCB) dan  
LED*



*Gambar 3.10 Pemasangan Kun Pada Jalan yang Baru di Aspal*

### **3.3 Pelaksanaan Pekerjaan Lapangan**

Pelaksanaan pekerjaan lapangan meliputi pekerjaan pengecoran, *stressing*, dan pekerjaan *erection*.

#### **3.3.1 Pengecoran**

Kegiatan pengecoran pada proyek ini, menggunakan *ready mix* atau beton curah siap pakai mutu  $fc' 30$  dan  $fc' 35$  yang dipasok dari sub-kontraktor, PT. Pionir Beton Industri. Pengecoran yang diamati penulis adalah pengecoran Top Slab Jembatan Utama Sisi Selatan (PS10-A1' ; Pile Slab 10-Abutment 1') dan Box Girder Jembatan Sisi P1-A1. Berikut adalah metode pelaksanaan pengecoran di lapangan :

##### **1. Pekerjaan Persiapan**

Pekerjaan persiapan ini meliputi sosialisasi dan perizinan ke stakeholder setempat dan pihak terkait, pemasangan rambu-rambu pengendalian lalu lintas, pengadaan alat-alat berat seperti concrete pump, dan memastikan kondisi yang akan dicor telah siap. Hal yang perlu dipastikan adalah instalasi tulangan telah selesai, struktur yang akan dicor bebas dari sampah dan bekisting yang digunakan tidak ada celah yang dapat menimbulkan keluarnya air semen.

##### **2. Setting Alat Berat**

Alat berat yang digunakan pada pengecoran ini adalah concrete pump tipe boom. Alat ini digunakan untuk menghamparkan beton dari mixer truck ke daerah yang akan di cor yang dalam pekerjaan ini letaknya berada di atas. Alat berat ini di setting sedemikian rupa sehingga dapat menjangkau seluruh area yang akan dicor dan tidak mengganggu lalu lintas di sekitar area kerja.



*Gambar 3.11 Concrete Pump Tipe Boom*

### 3. Mobilisasi Beton

Beton yang digunakan pada pekerjaan ini adalah ready mix atau beton curah siap pakai mutu K350 yang dipasok dari sub-kontraktor, PT. Pionir Beton Industri. Batching plant terletak di dua lokasi yang berbeda yakni :

1. Plant Pionir Beton Kamal Jl. Kamal Raya No. 34, Tegal Alur, Kali Deres, Jakarta Barat
2. Plant Pionir Beton Pantai Indah Kapuk, Jl. Pantai Indah Kapuk, RT. 06 / RW. 02, Kamal Muara, Penjaringan, Jakarta Utara

Pengangkutan campuran beton dari batching plant ke lokasi proyek menggunakan concrete mixer truck. Durasi perjalanan dari kedua batching plant ke lokasi proyek, kurang lebih 30-40 menit untuk keadaan normal (tidak macet).



*Gambar 3.12 Mixer Truck*

### 4. Slump Test

Pengujian ini dilakukan untuk mengecek nilai slump test yang akan digunakan di lapangan apakah sudah sesuai dengan nilai slump test yang

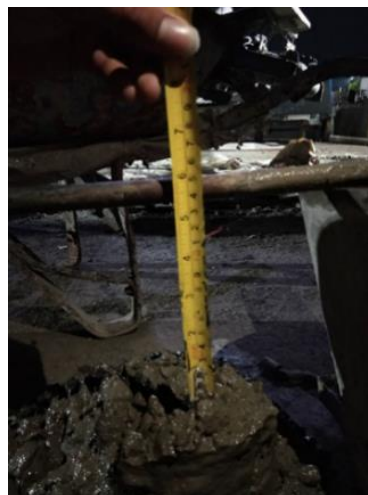
direncanakan. Uji slump dilakukan sebelum beton dituang. Uji slump dilakukan untuk beton tipe normal dan flow.

a. Slump Test pada pekerjaan pengecoran Top Slab Jembatan Utama Sisi Selatan (PS10-A1')

Pada pekerjaan ini menggunakan beton tipe normal dan slump yang digunakan  $12 \pm 2$ . Apabila slump tidak memenuhi rentang diatas maka dilakukan skema tertentu yakni, apabila slump beton kurang dari 10, digunakan obat superplastizier untuk menaikkan *workability* beton dan apabila slump beton lebih dari 14, maka beton didiamkan dulu di dalam *mixer truck* untuk waktu tertentu, karena ada kemungkinan *mixer truck* terlalu cepat sampai ke lapangan. Apabila slump masih tetap tidak masuk, maka beton ditolak (surat jalan tidak ditandatangani).



*Gambar 3.13 Alat Uji Slump*



*Gambar 3.14 Pengujian Slump*



Mula	Slump	Volume Order	Vol. Kumulatif	Vol. Truk
	14	3920		

*Gambar 3.15 Surat Jalan Mixer Truck*

Dari hasil uji slump sebanyak dua kali, diperoleh hasil slump yang pertama yakni 14, yang berarti beton memenuhi nilai slump yang digunakan. Untuk pengujian yang kedua diperoleh hasil uji slump sebesar 18, yang berarti slump tidak memenuhi (terlalu encer). Untuk nilai slump yang lebih dari persyaratan ( $12 \pm$ ) yakni 18, dibiarkan dulu selama setengah jam, dan kemudian dilakukan uji slump ulang. Dugaan di lapangan, nilai slump terlalu besar dikarenakan, *mixer truck* tiba lebih awal dari waktu yang di estimasi.

Uji slump tidak dilakukan pada tiap *mixer truck*, hal tersebut dikarenakan, apabila dilakukan pada tiap *mixer truck*, maka jumlah beton yang terbuang akan banyak pula (rugi). Uji slump dilakukan di awal dan setelahnya dilakukan secara acak. Apabila secara visual, campuran beton terlihat terlalu cair atau kental, maka uji slump perlu dilakukan.

b. Slump Test Pada Pekerjaan pengecoran Box Girder Jembatan Sisi P1-A1

Pada pekerjaan ini menggunakan beton tipe flow. Slump *flow* yang digunakan adalah  $55 \pm 10$  cm.



*Gambar 3.16 Pengujian Slump Flow*



*Gambar 3.17 Hasil Uji Slump*

Dari hasil uji slump *flow* sebanyak dua kali, diperoleh hasil slump yang pertama yakni 51 dan kedua sebesar 59. Kedua nilai slump flow telah memenuhi kriteria yang diinginkan.

#### 5. Pengecoran

Pengecoran dilakukan per section untuk memudahkan dalam pengerjaan, perataan, dan kontrol. Setelah beton dituang dari alat *concrete pump*, beton diratakan dan secara bersamaan dilakukan pemadatan menggunakan *vibrator*.



*Gambar 3.18 Alat Vibrator*



*Gambar 3.19 Proses Pengecoran*



*Gambar 3.20 Proses Pemerataan Hasil Coran*

Untuk beton flow, penggunaan *vibrator* tidak diperlukan, namun dalam pekerjaan ini, penggunaan *vibrator* diperlukan untuk mencegah tersangkutnya agregat pada struktur blister atau sangkar / rumah *strand* longitudinal dari box girder.



*Gambar 3.21 Struktur Blister*



1. Sebelum pekerjaan stressing dimulai, dipastikan instalasi strand ducting telah selesai dilakukan.
2. Setelah instalasi *strand ducting* selesai, dilanjutkan ke pemasangan *strand* kedalam *ducting*. Kemudian dilakukan pemasangan angkur *block* (pengunci kabel) pada tendon yang akan dilakukan stressing. *Stressing* dilakukan sistem *single*, yang artinya, penarikan tendon hanya dilakukan disalah satu ujung saja. Penarikan dilakukan setelah alat penarik kabel (*jack*) terpasang pada salah satu ujung kabel yang akan dilakukan *stressing*. Penarikan dilakukan secara bertahap kemudian diukur pertambahan panjang *strand* dan sampai pada tegangan yang direncanakan.



*Gambar 3.24 Angkur Hidup Tendon Arah Lateral Jembatan Utama*



*Gambar 3.25 Angkur Mati Tendon Arah Lateral Jembatan Utama*



*Gambar 3.26 Proses Jacking Tendon Arah Lateral Jembatan Utama*

3. Berikut adalah hasil yang diperoleh pada pekerjaan *stressing* girder. Hasil berupa besar tegangan yang dilakukan pada masing-masing kabel tendon dan perubahan panjang kabel serta data pendukung lainnya. Dari hasil tersebut, dicek deviasi perubahan panjang rencana dan yang terjadi dilapangan tidak lebih dari  $\pm 7\%$ . (Untuk form hasil *stressing*, tertera pada lampiran)

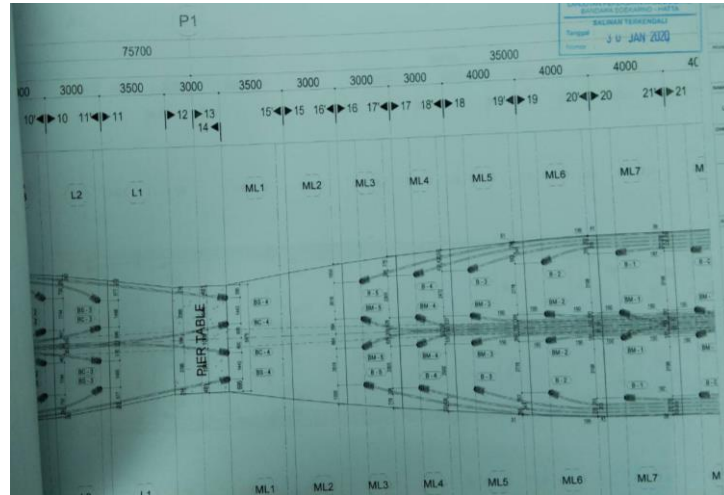
*Tabel 3.1 Hasil Stressing 4 Tendon Arah Lateral*

No.	Pressure (Mpa)	Measure (mm)	Diff (mm)	Elongation			Cal.Design (mm)	Deviasi (%)	Remarks
				Total Diff (mm)	Sum (mm)				
	(A)	(B)	(C=B(i)-B(i-1))	(D=C(i)+C(i+1))	(E=A/(Aakhir-Aawal)*D)	(F)	(G=(E-F)/F*100)		
1.	10	54							
	20	83							
	30	117							
	40	145							
	44,56	163		109	140,5	138,2	✔	+1,69%	
2.	10	40							
	20	70							
	30	99							
	40	130							
	44,56	142		102	131,5	138,2	✔	-4,84%	
3.	10	50							
	20	80							
	30	111							
	40	141							
	44,56	158		108	139,3	138,2	✔	+0,76%	
4.	10	52							
	20	82							
	30	117							
	40	147							
	44,56	165		113	145,7	138,2	✔	+5,42%	

**Tolerance of Elongation : (+) 7% and (-) 7%**

### 3.3.2.2 *Stressing* Longitudinal Jembatan Utama Sisi Utara

Berikut adalah data hanya berupa dokumentasi pekerjaan stressing longitudinal jembatan utama sisi utara sebelum dilakukan stressing dikarenakan penulis pada saat pekerjaan stressing tidak berada di lapangan.



*Gambar 3.27 Layout Tendon Arah Longitudinal Jembatan Utama*



*Gambar 3.28 Tendon Ducting Arah Longitudinal*



*Gambar 3.29 Wedge Plate*

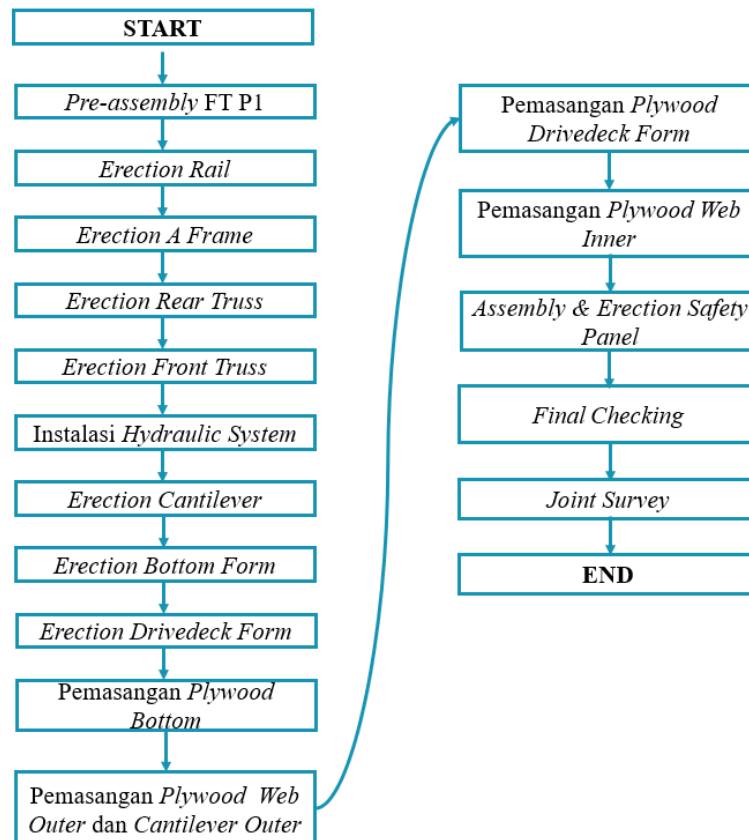


*Gambar 3.30 Alat Jacking Tendon*

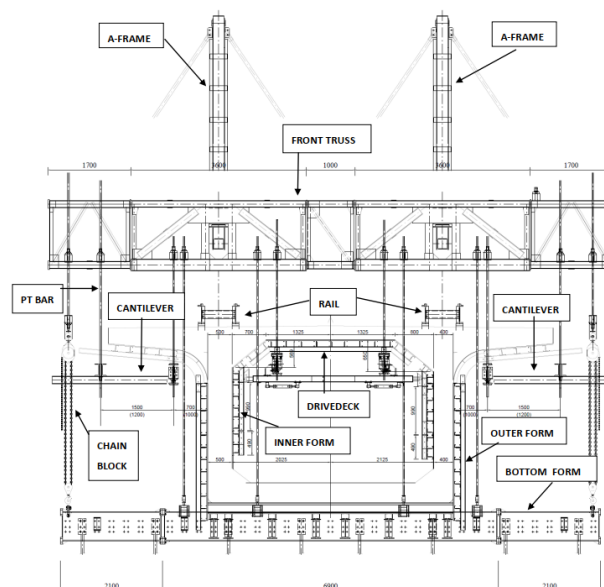
### **3.3.3 Erection Form Traveller**

*Form traveler* adalah alat konstruksi yang digunakan sebagai "bekisting berjalan" pada pembangunan jembatan. Pekerjaan jembatan utama pada proyek ini dilakukan secara segmental dari dua sisi sekaligus. Penggunaan *form traveler* pada proyek ini dikarenakan tidak memungkinkannya pemasangan *shoring* karena adanya jalan (lalu lintas) di bawah lokasi pekerjaan.

Berikut adalah alur pekerjaan erection dan instalasi form traveller:



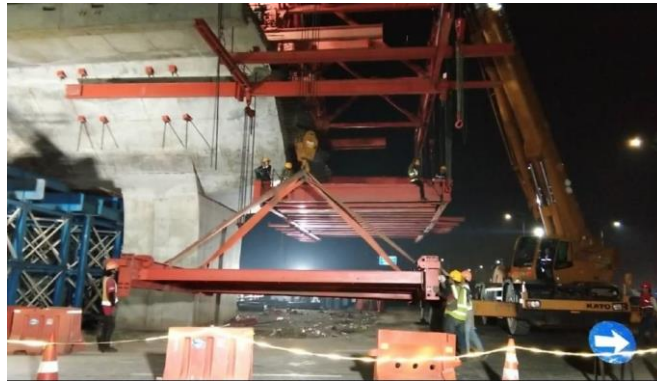
Gambar 3.31 Urutan Pekerjaan Erection Form Traveller



Gambar 3.32 Front View Form Traveller

Pekerjaan *erection form traveller* dilakukan pada malam hari (> pukul 22.00). Hal ini dilakukan karena pada jam tersebut, lalu lintas tidak padat. Dengan demikian, aktivitas *mobile crane* yang mengambil sebagian sisi jalan tidak terlalu mengganggu

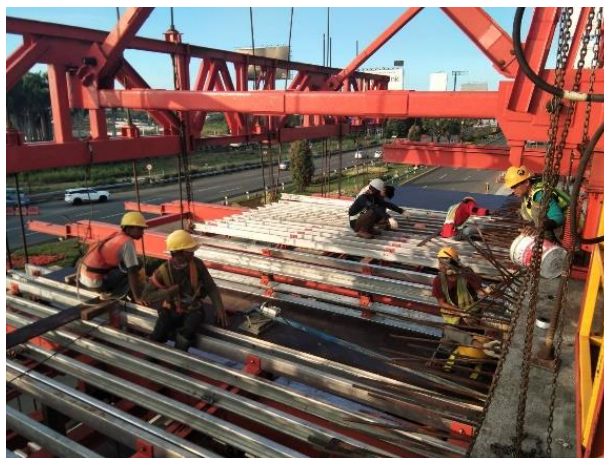
lalu lintas. Berikut adalah beberapa dokumentasi penulis untuk pekerjaan *erection* dan instalasi *form traveller*.



*Gambar 3.33 Erection Bottom Form*



*Gambar 3.34 Instalasi A Frame dan Front Truss*



*Gambar 3.35 Instalasi Plywood Drivedeck Form*



*Gambar 3.36 Tampak Depan Form Traveller Segmen 1*

### **3.3.4 Erection Half Slab Diagonal Utara**

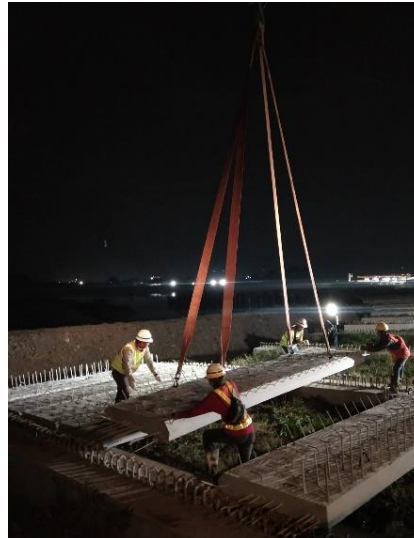
Pekerjaan *erection half slab* diagonal utara dilakukan pada malam hari (> pukul 22.00). Hal ini dilakukan karena pada jam tersebut, lalu lintas tidak padat. Dengan demikian, aktivitas *mobile crane* yang mengambil sebagian sisi jalan tidak terlalu mengganggu lalu lintas. Berikut adalah pelaksanaan pekerjaan *erection half slab* diagonal utara.

1. Sebelum pekerjaan dimulai, terlebih dahulu dilakukan *tool box meeting* (TBM) dan persiapan area kerja. TBM bertujuan untuk mem-*briefing* para pekerja sekaligus menjelaskan pekerjaan-pekerjaan yang akan dilakukan. Persiapan area kerja berupa, pengaturan lalu lintas dikarenakan pekerjaan *erection*, menggunakan sebagian sisi jalan untuk mobilisasi *mobile crane* dan *loading half slab (pre-cast)*.



*Gambar 3.37 Lokasi Dilakukannya Erection Half Slab*

2. Peletakan *half slab*, menggunakan bantuan *mobile crane*, dan diarahkan oleh beberapa pekerja untuk memastikan peletakan *half slab* sempurna.



*Gambar 3.38 Pekerjaan Erection Half Slab*

### 3.3.5 Rekapitulasi Data APMS

Dalam pelaksanaan kerja praktek, penulis juga ikut serta dalam melakukan rekapitulasi proyek Automated People Mover System (APMS) yang merupakan proyek terdahulu sebelum proyek lanjutan pekerjaan aksesibilitas bandara Internasional Soekarno-Hatta. Rekapitulasi dilakukan dalam keperluan *auditing* oleh KPK setelah proyek selesai dilaksanakan. *Auditing* yang dilaksanakan pada saat penulis berada di tempat merupakan *auditing* ke-3 sejak proyek APMS telah selesai.

Dalam hal ini, penulis membantu melakukan rekapitulasi data surveyor dalam bentuk *hardcopy* untuk dimasukkan kedalam *Microsoft excel*.

*Tabel 3.2 Contoh Rekapitulasi Data Lapangan Surveyor*

PENGUKURAN AKTUAL LAPANGAN					
Pekerjaan :	Aktual Top Slab Setekah Stressing	Tanggal :	21/07/2020/ Hal ...		
Lokasi :	Jembatan Utama	Surveyor :	Rizal		
Area :	Box 1	Instrument :	WP. TOPCON		
BM : 11823		BS : 2260		Elevasi Hi : 14083	
No	Bacaan Muka	Jarak	Elevasi		Deviasi
			Aktual	Rencana	
1	2288	0	11795	11767	+ 28
2	2264	1500	11819	11797	+ 22
3	2231	2000	11852	11837	+ 15
4	2196	2000	11887	11877	+ 10
5	2164	2000	11919	11917	+ 2
6	2123	2000	11960	11957	+ 3
7	2088	2000	11995	11997	-2
8	2132	1000	11951	11927	+ 24
9	2163	2000	11920	11887	+ 33
10	2209	2000	11874	11847	+ 27
11	2270	2000	11813	11807	+ 6
12	2299	2000	11784	11767	+ 17

Selain itu, penulis juga melakukan rekapitulasi checklist beberapa pekerjaan proyek APMS. *Checklist* yang dimaksud adalah data-data historis pekerjaan yang sudah dilakukan dalam proyek APMS.

*Tabel 3.3 Contoh Checklist Pekerjaan dalam Proyek APMS*

No	Check List	Area	Tanggal	Supervisor	MK
-	Pengecoran Slab	P89-P93	11/6/2017	-	v
-	Pengecoran Diafragma	P54-P55	-	Ery	v
-	Pengecoran Diafragma	P20-P21	-	Ery	v
-	Pengecoran Diafragma	P55-P56	-	Ery	v
-	Pengecoran Pile Cap	P100A	10/3/2017	Soelima	v
-	Pengecoran Parapet	P75A-76A	8/3/2017	Soelima	v
-	Pengecoran Slab	P63-66B	12/3/2017	Soelima	v
-	Pengecoran Diafragma	P92-P93	1/3/2017	Ery	v
-	Pengecoran Slab	P19-P23	19/5/2017	Ery	v
-	Pengecoran Dinding	Patung Asmat 2F Tahap 2	20/2/2017	Faisal	v
-	Pengecoran	Dinding Atas 2F / Lantai Asmat	18/3/2017	Faisal	v

### 3.4 Pengujian di Lapangan

Selama kegiatan kerja praktek, penulis melakukan beberapa jenis pengujian yang dilaksanakan di lapangan. Pengujian yang dilakukan terdiri dari pengujian CBR, pengujian kepadatan tanah dengan metode *sandcone*, pengujian kekakuan *bearing pad* di pabrik dan laboratorium, dan *PDA test*. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kapasitas rencana dari masing-masing material yang di uji.

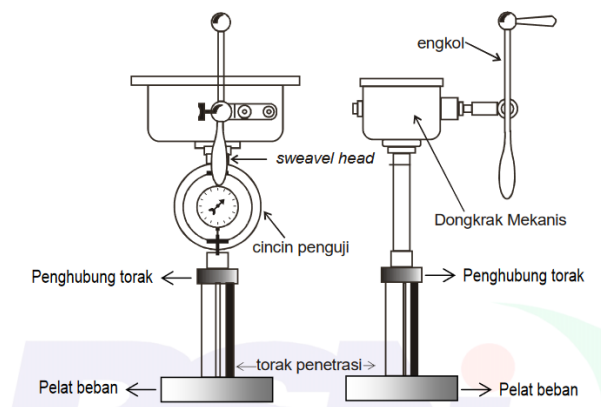
#### 3.4.1 Pengujian CBR

Nilai CBR *ratio* adalah perbandingan antara tegangan penetrasi suatu lapisan/bahan tanah atau perkerasan terhadap tegangan penetrasi bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama (dinyatakan dalam persen).

Pengujian CBR lapangan dimaksudkan untuk mendapatkan nilai CBR langsung di tempat (*in place*) yang digunakan untuk perencanaan tebal perkerasan maupun lapis tambahan perkerasan (*overlay*). Pengujian CBR lapangan dilakukan dengan bantuan truk sebagai penahan beban penetrasi. Hal ini didasarkan atas kemudahan pengujian CBR di lapangan. Data CBR lapangan dilengkapi dengan data kadar air dan kepadatan sebagai data pendukung pada proses analisis yang akan dilakukan setelah uji lapangan selesai dikerjakan. (SNI 1738, 2011)

Peralatan yang digunakan dalam pengujian CBR lapangan antara lain:

1. Dongkrak CBR mekanis
2. Cincin penguji
3. Torak penetrasi
4. Penghubung torak
5. Pipa tambahan
6. Pelat beban



*Gambar 3.39 Tipikal Peralatan Pengujian CBR di Lapangan (SNI-1738:2011)*

Sebelum pelaksanaan pengujian CBR, titik penempatan peralatan pengujian harus dipastikan memiliki permukaan yang rata. Pengujian ini dilakukan menggunakan bantuan *excavator* atau *roller truck*. Setelah alat selesai dipasang, maka pengujian dilakukan. Pengujian dilakukan dengan cara memutar tuas dengan kecepatan sedang, kemudian mencatat besar penetrasi pada setiap penurunan tertentu.

Pengujian berhenti pada penurunan 0,1 inci apabila nilai CBR yang diperoleh telah memenuhi. Namun apabila belum, pengujian dilanjutkan sampai penurunan 0,2 inci. 3. Pengujian CBR dilakukan tiap 50m (tergantung permintaan owner).

#### **3.4.1.1 Pengujian CBR Lapisan Tanah Dasar Area *Pool Taxi***

*Area Pool Taxi* adalah bagian dari proyek lanjutan pekerjaan aksesibilitas Bandara Soekarno-Hatta pada daerah *interchange* selatan yang akan digunakan sebagai tempat pengendapan taksi. Dilakukan pengujian CBR lapangan pada lapisan tanah dasar untuk menguji kapasitas tanah dasar berdasarkan nilai CBR *ratio*. Pekerjaan dilakukan pada tanggal 20 Juli 2020 di area *Pool Taxi*.



*Gambar 3.40 Lokasi Pekerjaan Pengujian CBR Lapisan Tanah Dasar Area Pool  
Taxi*

Persyaratan nilai CBR untuk tanah dasar adalah lebih besar atau sama dengan dari ( $\geq$ ) 6%. Berdasarkan tabel X, nilai CBR ratio adalah 8,52 %  $\geq$  6%. Nilai tersebut sudah memenuhi kapasitas rencana untuk lapisan tanah dasar.

*Tabel 3.4 Hasil Pengujian CBR Tanah Dasar Area Pool Taxi*

<b>Titik</b>	<b>Material</b>	<b>Nilai CBR (%)</b>
Sta – 0 + 025	Tanah Dasar	8,52



*Gambar 3.41 Pengujian CBR Lapisan Tanah Dasar di Lapangan*

### 3.4.1.2 Pengujian CBR Lapisan *Limestone Interchange Selatan*

*Interchange Selatan* merupakan bagian dari proyek lanjutan aksesibilitas Bandara Soekarno-Hatta yang akan memberikan akses menuju jembatan utama dan diagonal selatan. Area *Interchange Selatan* meliputi area *Pool Taxi*, *Airnav*, *Power Station 3* dan *Kantor Karantina*. Dilakukan pengujian CBR lapangan pada lapisan *limestone* untuk menguji kapasitas *limestone* berdasarkan nilai *CBR ratio*. Pekerjaan dilakukan pada tanggal 3 dan 20 Juli 2020 di area *Interchange Selatan*.

Persyaratan nilai CBR untuk lapisan *subbase limestone* adalah lebih besar atau sama dengan dari ( $\geq$ ) 30%. Berdasarkan tabel X dan tabel X, nilai CBR ratio terkecil adalah  $41,05\% \geq 30\%$ . Nilai tersebut sudah memenuhi kapasitas rencana untuk lapisan *subbase limestone*.

*Tabel 3.5 Hasil Pengujian CBR Limestone Intechange Selatan Sisi Timur Airnav*

Titik	Material	Nilai CBR (%)
0 + 850	<i>Limestone</i>	55,00
0 + 900	<i>Limestone</i>	53,49

*Tabel 3.6 Hasil Pengujian CBR Limestone Interchange Selatan Sisi Pool Taxi*

Titik	Material	Nilai CBR (%)
1	<i>Limestone</i>	45,41
2	<i>Limestone</i>	41,05
3	<i>Limestone</i>	44,54



*Gambar 3.42 Lokasi Pekerjaan Pengujian CBR Lapisan Limestone Intechange Selatan*



*Gambar 3.43 Pengujian CBR Lapisan Limestone di Lapangan*

#### **3.4.1.3 Pengujian CBR Lapisan Base Course A Interchange Selatan**

Lapisan *Base Course A* adalah lapisan base perkerasan lentur jalan yang akan dilapisi *prime coat* dan lapisan AC-Base. Dalam proyek lanjutan aksesibilitas Bandara Soekarno-Hatta, di desain suatu pelebaran dan *overlay* jalan pada *Interchange Selatan* di sisi timur Airnav. Dilakukan pengujian CBR lapangan pada lapisan *Base Course A*

untuk menguji kapasitas *Base Course A* berdasarkan nilai *CBR ratio*. Pekerjaan dilakukan pada tanggal 13 Juli 2020 di area *Interchange Selatan*.



*Gambar 3.44 Lokasi Pekerjaan Pengujian CBR Lapisan Base Course A Intechange Selatan*

Persyaratan nilai CBR untuk lapisan *Base Course A* adalah lebih besar atau sama dengan dari ( $\geq$ ) 90%. Berdasarkan tabel X dan, nilai CBR ratio terkecil adalah  $90,67\% \geq 90\%$ . Nilai tersebut sudah memenuhi kapasitas rencana untuk lapisan *Base Course A*.

*Tabel 3.7 Hasil Pengujian CBR Base Course A Intechange Selatan Sisi Timur Airnav*

<b>Titik</b>	<b>Material</b>	<b>Nilai CBR (%)</b>
0 + 600	Base A	101,54
0 + 650	Base A	90,67
0 + 712,5	Base A	97,01
0 + 762,5	Base A	102,45
0 + 812,5	Base A	92,48
0 + 872,5	Base A	93,38
0 + 937,5	Base A	97,61



*Gambar 3.45 Lapisan Base Course A Interchange Selatan Sisi Timur Airnav*



*Gambar 3.46 Pengujian CBR Lapisan Base Course A Intechange Selatan Sisi Timur  
Airnav*

### **3.4.2 Pengujian Kepadatan Tanah Interchange Selatan**

Pelaksanaan *Sand Cone test* adalah pengujian kepadatan tanah. Metode ini dimaksudkan sebagai acuan dan pegangan dalam pelaksanaan pengujian kepadatan di lapangan dari suatu lapisan tanah. Kepadatan tanah harus di uji hingga mencapai berat volume tanah yang optimum, yang berarti:

- Meningkatkan kekuatan tanah untuk mendukung beban.
- Menaikkan stabilitas lereng.
- Mengurangi pemampatan tanah.

Pengujian kepadatan dengan alat konus pasir adalah untuk mengukur kepadatan dari suatu benda uji yang diambil dari lapisan tanah dengan cara menggali dan mengisi kembali dengan pasir tertentu yang sudah diketahui berat isinya. Derajat kepadatan lapangan adalah perbandingan berat isi kering tanah di lapangan dengan berat isi kering tanah di laboratorium yang dinyatakan dalam persen. (SNI 03-2828, 1992).

a. Peralatan yang digunakan

Peralatan yang digunakan dalam pengujian ini adalah sebagai berikut:

1. botol transparan untuk tempat pasir dengan isi lebih kurang 4 liter,
2. takaran yang telah diketahui isinya ( $\pm$  2019 ml) dengan diameter lubang 16,51 cm,
3. corong kalibrasi pasir dengan 16,51 cm, dan pelat corong,
4. pelat untuk dudukan corong pasir ukuran 30,48 cm x 30,48 cm dengan lubang berdiameter 16,51 cm,
5. peralatan kecil yaitu: mister perata dari baja, meteran 2 m, palu, sendik, kwas, pahat,
6. peralatan untuk menentukan kadar air,
7. timbangan.

b. Pelaksanaan

Dilakukan pengujian kepadatan tanah dengan menggunakan alat konus pasir pada tanggal 13 Juli 2020. Pelaksanaan dilakukan pada pekerjaan pelebaran jalan *Interchange* Selatan sisi Timur Airnav.

Lapisan tanah atau lapis pondasi bawah berupa sirtu dan batu pecah yang akan diuji yang mengandung butir berukuran tidak lebih dari 5 cm, harus dipersiapkan terlebih dahulu dengan membuat lubang berdiameter 16,51 cm, kedalaman 10 cm sampai 15 cm. Dalam test ini dilakukan penggalian lubang berdiameter 16,51 cm dengan kedalaman 13 cm. Setelah itu, pasir yang sudah diketahui berat jenisnya dimasukkan kedalam lubang untuk dapat mengetahui volume galian yang sudah dibuat melalui perhitungan. Tanah hasil galian di timbang untuk dapat menentukan berat volume tanah tersebut.



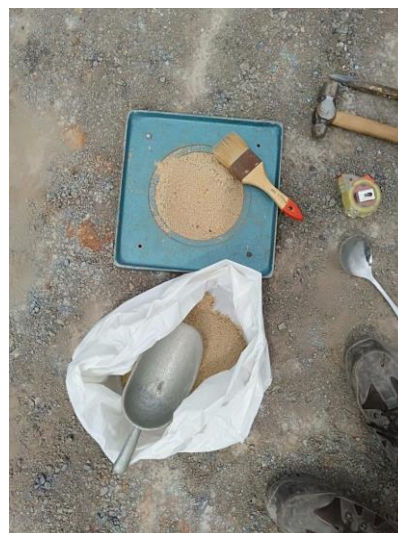
*Gambar 3.47 Lokasi Pekerjaan Pengujian Kepadatan Tanah Lapisan Base Course A  
Interchange Selatan Sisi Timur Airnav*



*Gambar 3.48 Pengukuran Kedalaman Lubang dalam Sand Cone Test*



*Gambar 3.49 Pemasukan Pasir Kontrol ke dalam Lubang Galian dari Batol dan Corong*



*Gambar 3.50 Pemindahan Pasir ke dalam Wadah Plastik*

c. Hasil

Pengujian dilakukan pada 2 lokasi yaitu sta 0 + 612,5 dan sta 0 + 750. Setelah dilakukan perhitungan kepadatan ( $\gamma_d$ ).

*Tabel 3.8 Rekapitulasi Kepadatan Tanah Sand Cone Test*

Sta	$\gamma_d$ lapangan (gram / cm <sup>3</sup> )	$\gamma_d$ lab (gram / cm <sup>3</sup> )	Koreksi Berat Isi Tanah Kering (gram / cm <sup>3</sup> )	Derajat Kepadatan Lapangan Koreksi (%)
0 + 612,5	2,18	2,135	2,18	100,17
0 + 750	2,07	2,135	2,18	95,07

### 3.4.3 Pengujian Kekakuan *Bearing Pad* pada Box Culvert Utara dan Selatan

Dalam proyek lanjutan pekerjaan aksesibilitas Bandara Soekarno-Hatta dilakukan pelebaran Jalan Raya Bandara Soekarno Hatta. Desain pelebaran jalan akan menyeberangi Kali Dadap sehingga dibuat suatu struktur jembatan box culvert. Jembatan box culvert tersebut akan dibangun masing-masing di sisi Utara dan Selatan yang letaknya berdekatan dengan bangunan *Pier* jembatan utama menghadap sisi Barat jembatan utama. Struktur jembatan box culvert masing-masing memerlukan *bearing pad* sebagai perletakan jembatan Box Culvert Selatan (BCS) dan Box Culvert Utara (BCU). Struktur jembatan BCS dan BCU masing-masing membutuhkan 32 *bearing pad* di sisi selatan dan 20 *bearing pad* di sisi utara.



*Gambar 3.51 Dinding Box Culvert Selatan A2*

Kapasitas *Bearing pad* yang akan digunakan dalam jembatan box culvert harus diuji terlebih dahulu sesuai beban rencana yang akan bekerja di atas struktur. *Bearing pad* diproduksi oleh PT. Pratama Ruber.

*Tabel 3.9 Dimensi Bearing Pad dan Data Beban*

<b>A. Dimensi Bantalan Karet</b>		<b>B. Dimensi Pelat</b>	
Panjang	400 mm	Panjang	380 mm
Lebar	300 mm	Lebar	280 mm
Tebal	75 mm	Tebal	3 mm
Cover atas	6 mm	Jumlah lapisan pelat	5 pcs
Cover bawah	6 mm		
Cover samping	10 mm	<b>C. Data beban</b>	
Jumlah lubang	0 pcs	Beban rencana	59,584 ton
Diameter lubang	-	Beban berlebih (overload)/ 1,5 x Beban rencana	89,376 ton



Gambar 3.52 Bearing Pad Ukuran 300x400 mm

a. Peralatan yang digunakan

Peralatan yang digunakan dalam pengujian kekakuan tekan dan geser *bearing pad* adalah sebagai berikut:

1. Mesin uji tekan
2. Alat uji geser
3. Arloji ukur (dilengkapi dengan perekat magnet)

b. Pengujian Tekan

Pengujian tekan dilakukan di pabrik PT. Pratama Ruber terhadap seluruh *bearing pad* (52 buah) untuk mengecek kondisi *bearing pad* ketika bebani oleh beban berlebih (*overload*). 5 buah (10% dari jumlah total *bearing pad*) diambil untuk dilakukan pengujian kekakuan tekan dan geser di laboratorium.

Alat uji tekan memiliki diameter 36 cm dengan luasan permukaan 1017,36 cm<sup>2</sup>. Beban rencana sebesar 59,584 ton dan beban berlebih 1,5 kali beban rencana sebesar 89,376 ton. Sehingga tekanan yang dibutuhkan dalam pengujian tekan adalah sebesar 87,85 kg/cm<sup>2</sup> atau 8,785 Mpa. Dalam pengujian aktual di pabrik diberikan tekanan sebesar 10 Mpa dan dilakukan pengecekan keseluruhan kondisi *bearing pad*. Kondisi *bearing pad* no.1 sampai no.52 dalam keadaan baik ketika diberi tekanan sebesar 10 Mpa.



*Gambar 3.53 Pengecekan Kondisi Visual Bearing Pad di Pabrik*

Setelah pengecekan visual di pabrik, 5 buah (10% dari jumlah total bearing pad) diambil untuk dilakukan pengujian kekakuan tekan dan geser di laboratorium.

Di laboratorium, dilakukan pengujian kekakuan tekan (*stiffness in compression*), kekakuan tekan berlebih (*overload*), dan kekakuan geser. Berdasarkan standar spesifikasi AASTHO M 251-74, penurunan pada beban 35 kg/cm<sup>2</sup> maksimal sebesar 5% dan penurunan pada beban 56 kg/cm<sup>2</sup> maksimal sebesar 8%.

*Tabel 3.10 Hasil Pengujian Kekakuan Tekan (Stiffness in Compression)*

Beban tekan (kg/cm <sup>2</sup> )	Penurunan rata-rata benda uji 9 (%)	Penurunan rata-rata benda uji 16 (%)	Penurunan maksimal (%)
35	1,75	1,86	5,00
56	2,80	2,84	8,00



*Gambar 3.54 Pengujian Tekan di Laboratorium*

c. Pengujian Geser

Sepasang bantalan karet yang mempunyai nilai kekakuan tekan yang berdekatan dipilih untuk pengujian kekakuan geser. Sebuah pelat geser ditempatkan di tengah di antara dua bantalan karet tersebut. Terhadap sepasang bantalan tersebut diberikan beban tekan sebesar  $35 \text{ kg/cm}^2$  untuk mencapai geser maksimum. Pada saat bantalan-bantalan tersebut ditekan, berikan beban geser dengan arah horizontal yang sejajar terhadap ukuran terpendek dari bantalan karet, dimana terjadi defleksi geser yang sama pada kedua bantalan tersebut. Satu buah *dial indicator* ditempatkan dengan posisi horizontal di tengah-tengah pelat dan diatur pada pembacaan nol.

Standar spesifikasi AASTHO M 251-74 menyebutkan nilai beban horizontal maksimum pada jarak geser 25% dari tebal efektif untuk bahan neoprene adalah  $3,52 \text{ kg/cm}^2$ . Hasil beban horizontal maksimum pada jarak geser 25% dari tebal efektif pengujian geser benda uji 9 dan benda uji 16 adalah  $1,26 \text{ kg/cm}^2 \leq 3,52 \text{ kg/cm}^2$  sudah memenuhi persyaratan AASTHO M 251-74.



*Gambar 3.55 Pengujian Geser di Laboratorium*

#### **3.4.4 Pengujian *Pile Driving Analyzer* (PDA)**

Pengujian PDA (*Pile Driving Analyzer*) merupakan uji pembebanan dinamik yang cukup populer digunakan di Indonesia. Cara pengujian pembebanan dinamik dengan memasang *gauge* dan *accelerometer* didekat kepala tiang, kemudian instrumen tersebut diinterpretasikan terhadap gelombang yang terjadi akibat pukulan *hammer* di kepala tiang.

Pengujian PDA adalah untuk mendapatkan data tentang:

1. Daya dukung aksial tiang.
2. Keutuhan / integritas tiang.
3. Efisiensi energi yang ditransfer.

Pada uji PDA, digunakan model analitis yang menggabungkan data lapangan dengan teori perambatan gelombang untuk memprediksi besarnya daya dukung ultimit, distribusi gesekan selimut sepanjang tiang dan simulasi perilaku beban-penurunan (*load settlement*) dari tiang.

a. Peralatan yang digunakan

Peralatan yang digunakan dalam pengujian ini adalah sebagai berikut:

1. Komputer *Pile Driving Analyzer*
2. Dua buah *strain transducer*
3. Dua buah *accelerometer*
4. Kabel penghubung

b. Pelaksanaan

Pengujian PDA dilakukan pada struktur box culvert Utara pelebaran Jalan Raya Soekarno-Hatta. Pengujian dilakukan pada tanggal 6 Juli 2020.



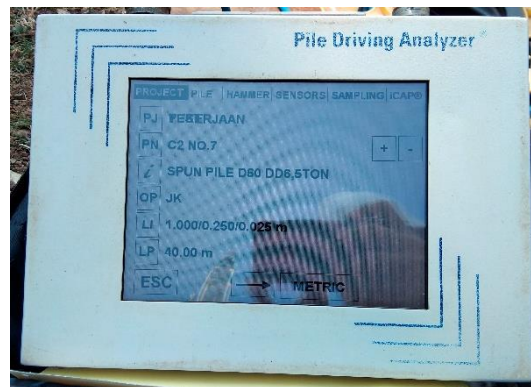
*Gambar 3.56 Lokasi Pengujian PDA*



*Gambar 3.57 Spun Pile yang Diuji*



*Gambar 3.58 Pemasangan Transducer dan Accelerometer pada Spun Pile*



*Gambar 3.59 Tampilan Komputer PDA*

Setelah semua siap, instruksikan operator crane untuk melakukan tumbukan pada tiang pancang dengan tinggi jatuh paling rendah (50 cm) dan bertahap sampai tinggi jatuh maksimal. Untuk penggunaan hammer diesel, jumlah tumbukan disesuaikan dengan permintaan daya dukung yang ingin dicapai.

Jika setelah beberapa tumbukan daya dukung yang diinginkan telah tercapai, maka tumbukan dapat dihentikan. Jika pada saat pengujian terjadi retak/kerusakan pada tiang sedangkan daya dukung yang diinginkan belum tercapai, maka pengujian dihentikan.



*Gambar 3.60 Proses Penumbukan dengan Alat Berat Crane dan Hammer*

### **3.5 Permasalahan di Lapangan**

Selama melakukan kegiatan kerja praktek di proyek lanjutan pekerjaan aksesibilitas Bandara Internasional Soekarno-Hatta, penulis melakukan beberapa dokumentasi dan pengamatan terhadap permasalahan-permasalahan pada proyek selama 2 bulan menjalani kerja praktek.

#### **3.5.1 Pengecekan Visual Base Course A Interchange Selatan**

Dalam desain pelebaran dan *overlay* perkerasan jalan *Interchange* Selatan, dilakukan pengecekan visual lapisan *base course A* perkerasan jalan. Sebelum dilapisi *prime coat*, mutu dan kebersihan permukaan lapisan *base course A* harus di cek agar lapisan *base course A* menyatu terhadap lapisan AC-Base di atasnya.



*Gambar 3.61 Lokasi Pengecekan Visual Base Course A Interchange Selatan Sisi Timur Airtav*

Dari hasil pengecekan secara visual, masih tampak beberapa permukaan sepanjang pelebaran jalan interchange Selatan yang masih segregasi dan perlu dilakukan penanganan lebih lanjut sebelum dilapisi dengan prime coat dan perkerasan aspal. Selain itu, dilakukan pengecekan kesesuaian desain lebar jalan pada pekerjaan pelebaran jalan Interchange Selatan. Setelah dilakukan pengukuran beberapa sta, seluruh sta yang di cek memiliki lebar jalan yang sudah sesuai dengan gambar desain.

*Tabel 3.11 Hasil Pengukuran Lebar Pelebaran Jalan Interchange Selatan*

Sta	L (m)
0 + 537,5	4,760
0 + 550	4,760
0 + 600	4,760
0 + 650	4,760
0 + 687,5	4,760
0 + 737,5	5,864
0 + 750	7,099
0 + 775	8,000
0 + 587,5	-

*Tabel 3.12 Rekapitulasi Hasil Pengecekan Visual Permukaan Base A Pelebaran Jalan Interchange Selatan*

Sta	Kondisi	Solusi	Open	Close
0 + 537,5 s/d 0 + 550	Segregasi permukaan dengan dimensi 2,7 m x 1,2 m pada sta 0 + 525 s/d 0 + 537,5	Dibersihkan dengan <i>compressor</i>	16/7/2020	16/7/2020
0 + 550 s/d 0 + 600	1. Segregasi akibat dudukan MCB dengan dimensi 1,6 m x 0,9 m pada sta 0 + 550 s/d sta 0 + 562,5	Dilakukan Pengerukan	16/7/2020	16/7/2020
	2. Segregasi permukaan dengan dimensi 2,8 m x 0,5 m pada sta 0 + 585,5 s/d 0 + 600	Dibersihkan dengan <i>compressor</i>	16/7/2020	16/7/2020
0 + 600 s/d 0 + 650	1. Segregasi permukaan pada sta 0 + 612,5 s/d sta 0 + 625	Dibersihkan dengan <i>compressor</i>	16/7/2020	16/7/2020

	2. Segregasi permukaan akibat bekas dudukan MCB pada sta 0 + 637,5 s/d 0 + 650	Dibersihkan dengan <i>compressor</i>	16/7/2020	16/7/2020
0 + 650 s/d 0 + 687,5	Cukup Baik tetapi masih butuh penanganan	Dibersihkan dengan <i>compressor</i>	16/7/2020	16/7/2020
0 + 687,5 s/d 0+737,5	1. Segregasi permukaan akibat penyambungan agregat base A di antara timbunan (1 meter dari bahu jalan) pada sta 0 + 687,5 s/d sta 0 + 700	Dibersihkan dengan <i>compressor</i>	16/7/2020	16/7/2020
	2. Segregasi permukaan dengan dimensi 0,5 m x 0,4 m bekas <i>wheel roller</i> pada sta 0 + 725 s/d 0 + 737,5	Dilakukan Pengerukan	16/7/2020	17/7/2020
0 + 737,5 s/d 0 + 750	Cukup Baik tetapi masih butuh penanganan	Dibersihkan dengan <i>compressor</i>	16/7/2020	16/7/2020
0 + 750 s/d 0 + 775	Cukup Baik tetapi masih butuh penanganan	Dibersihkan dengan <i>compressor</i>	16/7/2020	16/7/2020
0 + 775 s/d 0 + 787,5	Cukup Baik tetapi masih butuh penanganan	Dibersihkan dengan <i>compressor</i>	16/7/2020	16/7/2020



Gambar 3.62 Dokumentasi Pengecekan Visual Permukaan Base Course A



*Gambar 3.63 Permukaan Base Course A yang Baik*



*Gambar 3.64 Permukaan Base Course A yang Mengalami Segregasi*

### **3.5.2 Pengecekan Ukuran Limestone di Area Pool Taxi**

Limestone pada pekerjaan perkerasan jalan Area Pool Taxi digunakan sebagai agregat untuk lapis pondasi bawah / subbase course. Alasan digunakannya material ini dikarenakan, limestone banyak tersedia di sekitar area proyek. Penggunaan limestone yang tidak sesuai kriteria khususnya dari segi ukuran dapat memengaruhi daya dukung lapis pondasi tersebut dan menyulitkan saat dilakukan pemadatan dengan roller, sehingga perlu dilakukan pengecekan terhadap ukuran limestone yang digunakan.

Dari hasil pengecekan, penulis menemukan bahwa terdapat material limestone dengan ukuran yang sangat besar.



*Gambar 3.65 Penampakan 1 Material Limestone pada Area Pool Taxi*



*Gambar 3.66 Penampakan 2 Material Limestone pada Area Pool Taxi*



*Gambar 3.67 Penampakan 3 Material Limestone pada Area Pool Taxi*

Dari hasil pengecekan di lapangan, ukuran material tersebut diluar ukuran yang disyaratkan. Penanganannya, material tersebut disisihkan dan ditukar dengan material limestone yang sesuai kriteria rencana.

### **3.5.3 Perubahan Desain Pile dan Pile Head pada Jembatan Utama Sisi Utara**

Salah satu permasalahan yang diamati oleh penulis adalah adanya perubahan desain posisi pile pada jembatan utama sisi utara. Hal ini disebabkan adanya jaringan kabel dan *ducting* milik PT. Angkasa Pura 2 dibawah titik pile yang akan di pancang

pada desain perencanaan awal. Oleh karena itu, posisi pile dipindahkan ke arah lateral (arah Barat/ bandara Soekarno-Hatta) sehingga pile head dari jembatan juga ikut melebar karena posisi pile yang berubah. Hal ini sudah melalui proses perhitungan ulang oleh kontraktor, diperiksa oleh para ahli dari pihak konsultan, dan disetujui oleh pihak *owner*. Setelah semua pihak telah setuju maka dilakukan pemindahan posisi pile tersebut seperti yang terlihat pada gambar dibawah.

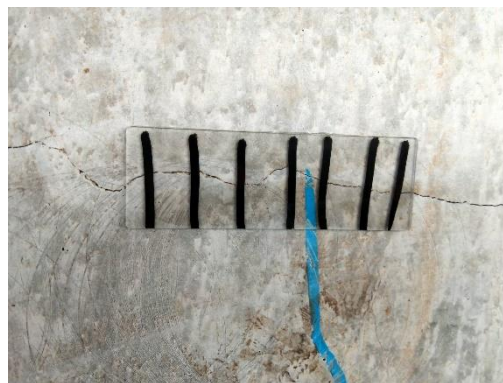


*Gambar 3.68 Perubahan Desain Pile Head Jembatan Sisi Utara*

#### **3.5.4 Monitoring Keretakan Kolom Pier 1 Jembatan Utama**

Monitoring keretakan adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengidentifikasi adanya temuan keretakan pada pier 1 jembatan utama, mengidentifikasi penyebab dan dampaknya dan menemukan solusi yang dibutuhkan.

Dalam hal ini, keretakan yang ditemukan hanya sebatas retak “rambut” dikarenakan lebar retakan yang ditemukan tidak lebih dari 2 mm dan arah retakan relative horizontal. Namun untuk mengidentifikasi adanya penambahan lebar dari retakan, retakan rambut tersebut ditempelkan dengan kaca seperti gambar berikut :



*Gambar 3.69 Kaca yang Ditempelkan pada Keretakan Pier P1*

Berdasarkan gambar tersebut, apabila sewaktu-waktu kaca pecah dan bukan disebabkan faktor eksternal lain, dapat disimpulkan adanya penambahan lebar

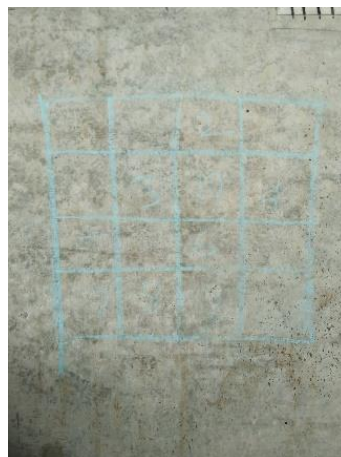
keretakan. Dari monitoring di lapangan, diperoleh beberapa kaca yang pecah yang ditunjukkan seperti gambar berikut :



*Gambar 3.70 Penampakan Retak pada Kaca*

Berdasarkan hasil tersebut, jumlah keretakan tidak hanya 1 dan tersebar disisi-sisi dari pier tersebut. Dugaan awal retak tersebut dikarenakan, pertama retak yang diakibatkan oleh panas matahari. Hal ini dikarenakan pelepasan bekisting yang terlalu cepat sehingga beton belum mengering dengan sempurna sementara air pada beton menguap dikarenakan panas dari matahari. Alasan ini didukung, sisi dalam yang cenderung tidak terkena matahari mengalami retak yang lebih sedikit dibandingkan sisi yang sebaliknya lebih dominan terkena matahari. Kedua, retak yang diakibatkan aktivitas erection dan instalasi form traveller yang berada tepat di atas pier tersebut. Namun demikian, perlu dilakukan pengujian lebih lanjut untuk memastikan retak tersebut aman dan tidak mengurangi kekuatan struktur pier tersebut.

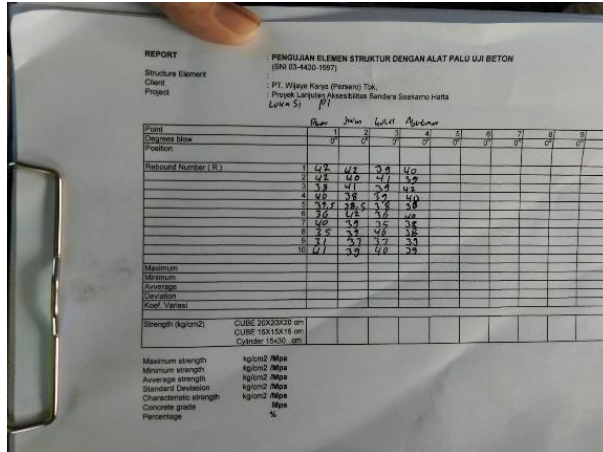
Uji yang dilakukan adalah Hammer test. Uji ini bertujuan untuk memperkirakan mutu beton dari pier tersebut. Berikut adalah dokumentasi pengujian hammer test terhadap pier P1.



*Gambar 3.71 Kotak-Kotak Pengambilan Sampel Hammer Test*

Berdasarkan SNI 03-4430-1997 tentang Metode Pengujian Kuat Tekan Elemen Struktur Beton dengan alat palu beton sebelum pengujian dilakukan dengan alat hammer test yang sudah terkalibrasi, terlebih dahulu pada bidang beton yang rata digambarkan kotak tempat dilakukannya atau pengambilan sampel sebanyak 10 titik seperti yang tertera pada gambar X.XX

Alat hammer test atau palu uji beton ditempelkan ke permukaan beton tegak lurus lalu dilakukan pengambilan sampel dan hasil pembacaan pada alat berupa nilai lenteng palu beton dicatatkan pada form yang tersedia.



REPORT : PENGUJIAN ELEMEN STRUKTUR DENGAN ALAT PALU UJI BETON (SNI 03-4430-1997)

Structure Element :  
Client : PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk  
Project : Proyek Lanjutan Aksesibilitas Bandara Soekarno-Hatta Lantai 5<sup>th</sup> / PT

Titik	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rebound Number (R)	42	42	38	40						
Minimum										
Maximum										
Average										
Standard Deviation										
Koeff. Variasi										
Strength (kg/cm <sup>2</sup> )										
Minimum strength										
Maximum strength										
Average strength										
Standard Deviation										
Characteristic strength										
Concrete grade										
Percentage										

Gambar 3.72 Form Hasil Pembacaan Pada Alat Hammer Test

Dari 4 titik yang dilakukan pengujian diperoleh hasil berikut :

a. Titik 1

Nilai lenteng palu beton, R

R maksimum = 42

R minimum = 31

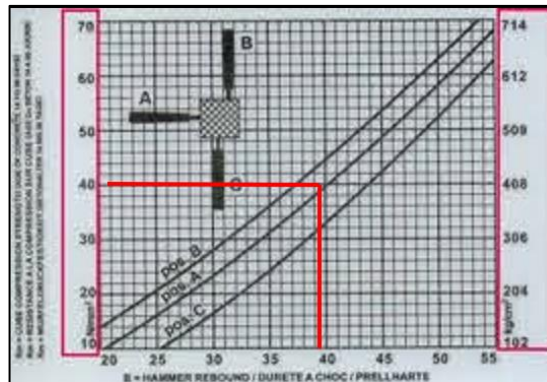
R rata-rata =  $[(R1+R2+\dots+R10)/10] = 38,45$

Dari nilai rata-rata tersebut, nilai yang kurang dari R rata-rata  $\pm 5$  tidak boleh diperhitungkan. Dengan demikian R yang dipakai adalah 35, 36, 38, 39,5, 40, 40, 41, 42 dan 42.

R rata-rata =  $(R1+R2+\dots+R9)/9 = 39,27$

Dengan menggunakan kurva hubungan nilai pantul dengan kuat tekan beton, maka diperoleh hasil :

b. Titik 2,3, dan 4 mengikuti Langkah-langkah pengerjaan seperti titik 1.



*Gambar 3.73 Kurva Hubungan Nilai Pantul dengan Kuat Tekan Beton*

Berdasarkan kurva tersebut, untuk nilai  $R = 39,27$  maka diperoleh perkiraan nilai kuat tekan beton dengan posisi pengambilan sampel tipe A adalah  $39,3 \text{ N/mm}^2$  atau  $40 \text{ MPa}$ . Hal yang sama dilakukan untuk sampel 2,3, dan 4 sehingga diperoleh hasil berturut-turut adalah  $39,6$ ,  $38,7$ , dan  $39,1$ .

Kuat tekan beton yang disyaratkan untuk pier adalah  $35 \text{ MPa}$  dengan demikian, dari hasil hammer test tersebut, pier tersebut masih memenuhi kuat tekan beton yang disyaratkan.

Penanganan keretakan pier tersebut dilakukan dengan metode injeksi yakni terlebih dahulu menutup permukaan keretakan tersebut dengan material berbahan epoxy yakni menggunakan produk Sika – Sikadur dan menyisahkan sedikit ruang untuk instalasi nipple yakni tempat dilakukannya injeksi kedalam pier yang mengalami keretakan. Setelah sikadur mengering sempurna, dilakukan injeksi sika bond melalui nipple tersebut.

Berikut adalah dokumentasi yang penulis dapatkan saat kegiatan injeksi dilakukan.



*Gambar 3.74 Material Sika-Sikadur*



*Gambar 3.75 Pemasangan Nipple Injeksi dan Penutupan Keretakan Menggunakan Material Sika-Sikadur*

### **3.5.5 Monitoring Spasi Tulangan Box Culvert Diagonal Selatan**

Pada diagonal Selatan dalam proyek lanjutan pekerjaan aksesibilitas bandara Soekarno-Hatta terdapat box culvert yang akan digunakan sebagai saluran air dari arah Barat-Timur. Box culvert tersebut berada tepat dibawah diagonal selatan menuju jalan raya Bandara Soekarno-Hatta.



*Gambar 3.76 Lokasi Box Culvert Diagonal Selatan*



*Gambar 3.77 Proses Pengecoran Box Culvert Diagonal Selatan*

Di lapangan, ditemukan permasalahan dimana spasi tulangan di sepanjang penyaluran terlalu kecil sehingga ada agregat kasar yang tertahan ketika pada tulangan bawah. Dikarenakan tertahannya agregat tersebut maka dilakukan perubahan jenis beton yang digunakan. Pada desain awal direncanakan menggunakan beton normal pada seluruh struktur *box culvert*. Tetapi setelah temuan masalah tersebut, maka 1/3 lapisan terbawah di desain menggunakan beton *flow* dengan ukuran agregat yang lebih kecil. Akan tetapi mutu beton tetap di desain dengan mutu yang sama yaitu  $f_c' 35$  Mpa. Perbedaan desain hanya terdapat pada jenis beton yang digunakan pada mutu yang sama.



*Gambar 3.78 Penampakan Agregat yang Tertahan pada Tulangan Box Culvert Diagonal Selatan*

### **3.5.6 Posisi Pile Head yang Tidak Sentris**

Pengamatan berikut dilakukan untuk mengecek apakah posisi pile dengan pile head sudah sesuai atau sentris dengan perencanaan terhadap pelaksanaannya / realisasi di lapangan. Dari hasil pengamatan penulis, ditemukan pile head dengan pile dibawahnya tidak sentris yang terlihat seperti gambar berikut :



*Gambar 3.79 Posisi Pile Head yang Tidak Sentris terhadap Pile di Bawahnya*

Dampak yang ditimbulkan oleh pile head yang tidak sentris terhadap pile dibawahnya adalah tidak meratanya penyebaran beban dari beban yang dipikul pile head terhadap pile dan adanya eksentrisitas terhadap titik pusat pile, sehingga selain menerima gaya vertikal, pondasi tersebut menerima momen akibat beban eksentris tersebut. Namun dalam hal ini, besarnya pengaruh adanya eksentris tersebut tidak penulis analisa lebih jauh, hanya sebatas mengidentifikasi sentris atau tidaknya pile head dengan pile dibawahnya.

Tidak sentrisnya struktur pile head tersebut dikarenakan adanya kesalahan saat survei dan pengukuran untuk mengidentifikasi letak perancah dan bekisting dari pile sebelum dilakukannya pengecoran.

### **3.6 Perhitungan dan Perencanaan**

Selama mengikuti kegiatan kerja praktek di *sie* engineering proyek lanjutan pekerjaan aksesibilitas Bandara Internasional Soekarno-Hatta, penulis melakukan beberapa perhitungan dan perencanaan justifikasi teknis. Justifikasi teknis dilakukan untuk memastikan dan menjamin keamanan desain dari perencana sebelum dilaksanakan oleh pihak kontraktor.

#### **3.6.1 Stabilitas Talud Timbunan Bangunan Trafo Interchange Selatan**

Pada subbab berikut, penulis melakukan analisa stabilitas terhadap talud timbunan bangunan trafo pada Interchange Selatan.

Pada Proyek Aksesibilitas Bandara Soekarno-Hatta hendak direncanakan bangunan trafo listrik. Lokasi yang tersedia dan memenuhi syarat adalah lahan di sebelah Kantor Karantina Jalan Soekarno-Hatta Perimeter Selatan.

Berdasarkan hasil tinjauan di lapangan, elevasi permukaan tanah perencanaan berada di bawah elevasi jalan. Oleh karena itu, untuk menaikkan elevasi permukaan tanah perencanaan didesain bangunan talud tanpa perkuatan.

Analisis berikut bertujuan untuk menentukan faktor keamanan pada bangunan talud yang akan direncanakan. Berikut adalah beberapa dokumentasi lokasi perencanaan.



*Gambar 3.80 Lokasi Perencanaan Sisi 1*



*Gambar 3.81 Lokasi Perencanaan Sisi 2*

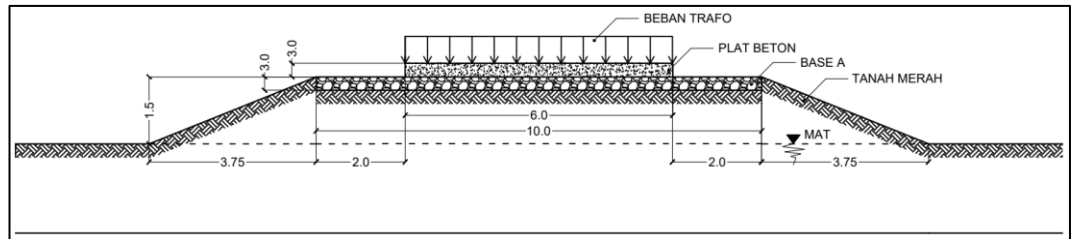
### **3.6.1.1 Standar dan Referensi**

Pada analisis stabilitas talud berikut, standar dan referensi yang digunakan adalah :

1. Buku Mekanika Tanah, Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis – Braja M. Das Jilid II
2. Verifikasi Manual No. 3 / 2016, Program Bantu Geo5

### **3.6.1.2 Data Perencanaan**

Berikut adalah data perencanaan yang digunakan pada analisis stabilitas talud.



*Gambar 3.82 Desain Perencanaan Talud*

a. Data Tanah dan Material

Data tanah dan material diperoleh dari Program Bantu Geo5 dengan data sebagai berikut :

➤ Air

$$\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$$

➤ Beton

$$\gamma_{\text{beton}} = 24 \text{ kN/m}^3$$

➤ Base A

$$\gamma_{\text{base A}} = 21 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_{\text{sat base A}} = 22 \text{ kN/m}^3$$

➤ Tanah Merah

$$\gamma_{\text{tanah merah}} = 21 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_{\text{sat tanah merah}} = 22 \text{ kN/m}^3$$

$$C_{\text{eff tanah merah}} = 12 \text{ kPa}$$

$$\phi_{\text{eff tanah merah}} = 19^\circ$$

b. Dimensi Timbunan

➤ Tebal beton = 0.3 meter

➤ Tebal Base A = 0.3 meter

➤ Tinggi Timbunan = 1.5 meter

c. Data Beban yang Bekerja

Beban trafo, ( $q_t$ ) =  $10 \text{ kN/m}^2$  (beban luar)

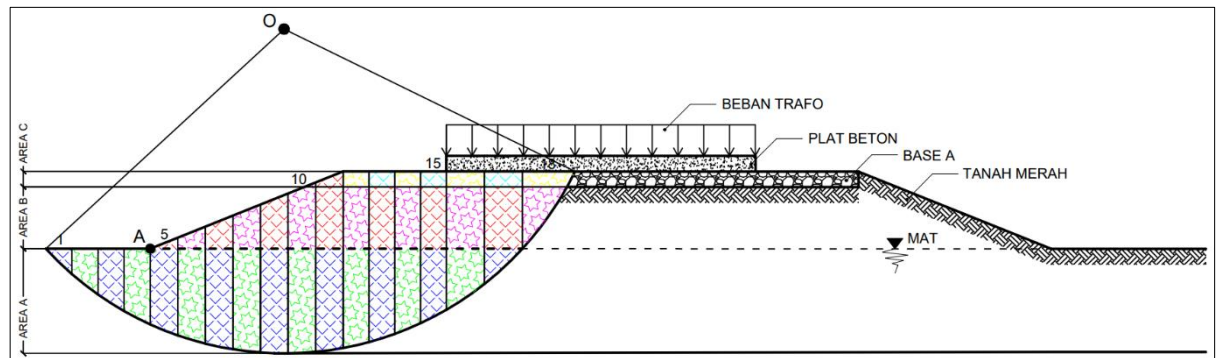
**3.6.1.3 Analisis Perhitungan Manual**

Berikut adalah perhitungan manual stabilitas talud dengan metode fellenius.

Pembagian irisan bidang longsor dibagi menjadi 3 area, yakni :

- Area A ; untuk tanah merah jenuh air atau di bawah muka air tanah
- Area B ; untuk tanah merah normal
- Area C; untuk Base A

Untuk pembagian irisan masing-masing bidang longsor, seperti yang tertera pada gambar di bawah.



*Gambar 3.83 Pembagian Irisan Bidang Longsor*

- a. Koordinat Titik O ; diperoleh dari Program Bantu Geo5

$$\text{Titik A} = (0.00 ; 0.00)$$

$$O(x ; z) = (2.60 ; 4.26)$$

$$R = 6.29 \text{ m}$$

- b. Pembebanan Blok

Menentukan luasan blok

$$\text{Luas } A_{16} = 0.6996 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas } B_{16} = 0.8860 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas } C_{16} = 0.2224 \text{ m}^2$$

Menentukan berat blok

$$A_{w, 16} = A_{16} \times \gamma_{\text{sat}} \text{ tanah merah} = 0.6996 \times 22 = 15.3912 \text{ kN/m}$$

$$B_{w, 16} = B_{16} \times \gamma \text{ tanah merah} = 0.8860 \times 21 = 18.606 \text{ kN/m}$$

$$C_{w, 16} = C_{16} \times \gamma_{\text{base A}} = 0.8860 \times 21 = 4.6704 \text{ kN/m}$$

Gaya Berat blok

$$\begin{aligned} W_{16} &= A_{w, 16} + B_{w, 16} + C_{w, 16} \\ &= 15.3912 + 18.606 + 4.6704 \\ &= 38.6676 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Beban Luar

$$\text{Beban trafo (qt)} = 10 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Beban beton (qc)} = \gamma \text{ beton} \times \text{tebal beton} = 24 \text{ kN/m}^3 \times 0.3 \text{ m} = 7.2 \text{ kN/m}^2$$

$$q \text{ total } (q_t + q_c) = 10 + 7.2 = 17.2 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Lebar blok } b_{16} = 0.7389 \text{ m}$$

$$\text{Beban luar } q_{\text{total}16} = 17.2 \times 0.7389 = 12.7091 \text{ kN/m}$$

c. Perhitungan Kemiringan Permukaan Selip dan Tekanan Pori

$$\text{Sudut Permukaan selip } \alpha_{16} = 34^\circ$$

$$\text{Panjang permukaan selip } l_{16} = 0.8933 \text{ m (panjang busur blok)}$$

$$\text{Sudut muka air tanah } \alpha_{w,16} = 0^\circ$$

$$\text{Tinggi muka air tanah } h_{16} = 0.9532 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Tinggi muka air tanah tereduksi } h_{R16} &= h_{16} \times \cos(\alpha_{w,16})^2 = 0.9532 \times \cos(0)^\circ \\ &= 0.953 \text{ m} \end{aligned}$$

Tekanan Pori

$$\text{Tekanan pori } u_{16} = \gamma_w \times R_{16} = 10 \times 0.9532 = 9.532$$

Perhitungan Gaya Horizontal Tekanan Pori

$$U_{HL.16} = \frac{[h_{L.16} \cdot \cos(\alpha_{W.16})]^2 \cdot \gamma_w}{2} = \frac{[1.1840 \times \cos(0)]^2 \times 10}{2} = 7.0093 \text{ kN/m (sisi kiri)}$$

$$U_{HR.16} = \frac{[h_{R.16} \cdot \cos(\alpha_{W.16})]^2 \cdot \gamma_w}{2} = \frac{[0.6837 \times \cos(0)]^2 \times 10}{2} = 2.3372$$

kN/m (sisi kanan)

d. Perhitungan Sliding Moment

Lengan gaya  $r_{16} = 3.519$  meter (jarak horizontal dari titik O ke pusat gaya)

$$\begin{aligned} \text{Sliding Moment } M_{a,16} &= (W_{16} + q_{\text{total}16}) \times r_{16} \\ &= (38.6676 \text{ kN/m} + 12.7091 \text{ kN/m}) \times 3.519 \text{ m} \\ &= 180.79454 \text{ kN/m/m} \end{aligned}$$

e. Perhitungan Resisting Moment

Perhitungan Gaya Normal

$$N_{16} = (W_{16} + q_{\text{total}16}) \cdot \cos(\alpha_{16}) - u_{16} \cdot l_{16} + (U_{HL.16} - U_{HR.16}) \cdot \sin(\alpha_{16})$$

$$N_{16} = (38.6676 + 12.7091) \cdot \cos(34) - 9.5320 \cdot 0.8933 + (7.0093 - 2.3372) \cdot \sin(34)$$

$$N_{16} = 36.6908 \text{ kN/m}$$

Perhitungan momen

$$\begin{aligned} \text{Resisting moment } M_{p.16} &= [C_{EFF.16} \times l_{16} + N_{16} \cdot \tan(\phi \text{ Eff tanah merah})] \cdot R \\ &= [12 \times 0.8993 + 36.6908 \tan(19^\circ)] \cdot 6.29 \\ &= 146.89207 \text{ kN/m/m} \end{aligned}$$

f. Perhitungan Safety Factor

$$\text{Resultan Sliding Moment} = \sum_{i=1}^{18} M_{a.i} = 597.35568 \text{ kN/m/m}$$

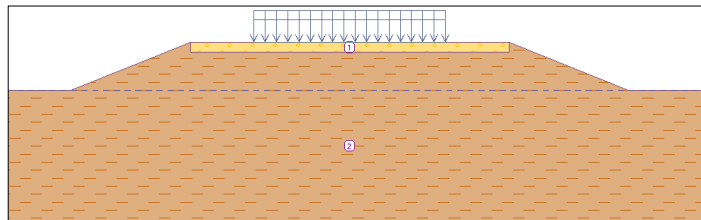
$$\text{Resultan Resisting Moment} = \sum_{i=1}^{18} M_{p.i} = 1657.013 \text{ kN/m/m}$$

$$SF = \frac{\sum_{i=1}^{18} M_{a.i}}{\sum_{i=1}^{18} M_{p.i}} = \frac{1657.013 \text{ kN/m/m}}{597.35568 \text{ kN/m/m}} = 2.774$$

**3.6.1.4 Analisis dengan Program Bantu Geo5**

Berdasarkan hasil pemodelan dan analisis dengan bantuan Program Bantu Geo5, maka diperoleh hasil sebagai berikut :

a. Pemodelan talud



*Gambar 3.84 Pemodelan Talud pada Program Bantu Geo-5*

- b. *Input* data tanah pada masing-masing lapisan. Untuk tanah merah, pada program bantu digunakan tipe tanah “*clay with low or medium plasticity*” sedangkan untuk *Base A* digunakan tipe tanah “*well graded gravel*”

No.	Soil name	
1	Clay with low or medium plasticity (C)	<b>Clay with low or medium plasticity (CL, CI), firm consistency</b> Unit weight : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$ Stress-state : effective Angle of internal friction : $\phi_{ef} = 19,00^\circ$ Cohesion of soil : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$ Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$
2	Well graded gravel (GW), medium dense	

No.	Soil name	
1	Clay with low or medium plasticity (C)	<b>Well graded gravel (GW), medium dense</b> Unit weight : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$ Stress-state : effective Angle of internal friction : $\phi_{ef} = 38,50^\circ$ Cohesion of soil : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$ Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$
2	Well graded gravel (GW), medium dense	

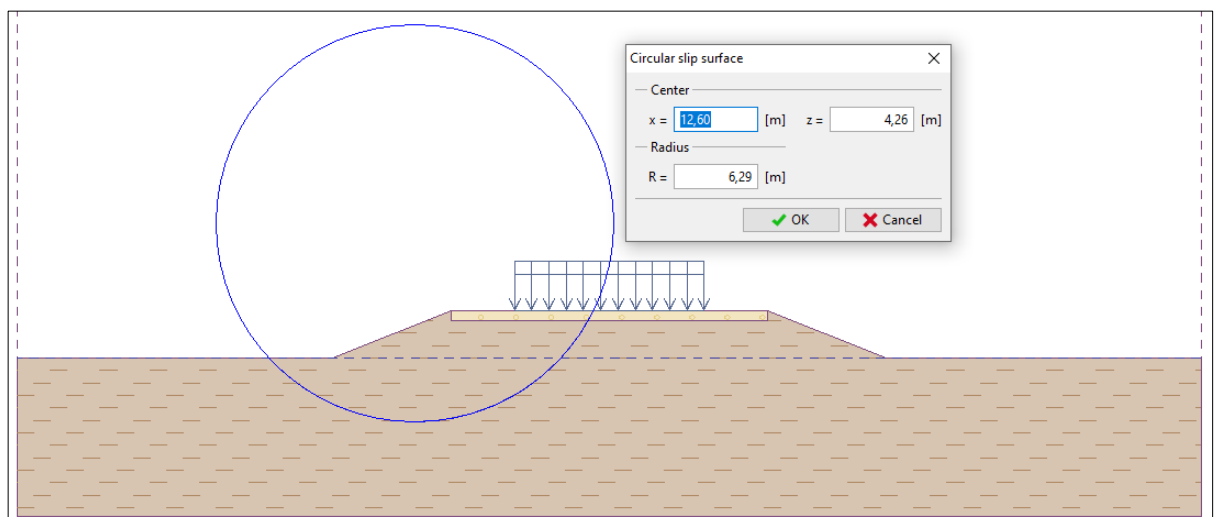
Gambar 3.85 Input Data Tanah pada Program Bantu Geo-5

- c. *Input* beban-beban yang bekerja. Dalam hal ini, beban plat beton dan trafo dimodelkan sebagai beban garis dengan nilai berturut-turut  $7,2 \text{ kN/m}^2$  dan  $10,0 \text{ kN/m}^2$ .

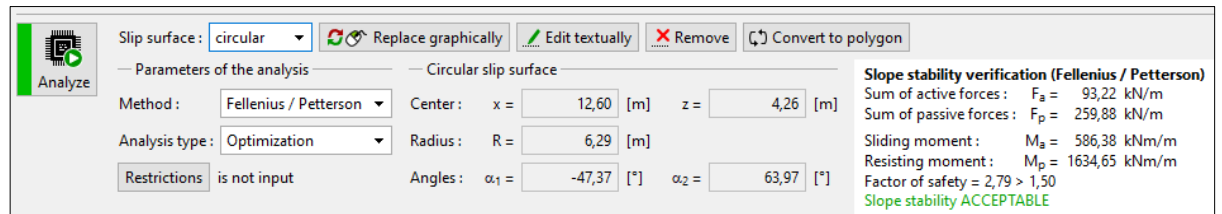
No.	Name	Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope $\alpha$ [°]	Magnitude	
									$q_1, q_2, f, F$	$q_2$
1	Beban Trafo	strip	permanent	on terrain	15,75	6,00		0,00	10,00	$\text{kN/m}^2$
2	Beban Beton	strip	permanent	on terrain	15,75	6,00		0,00	7,20	$\text{kN/m}^2$

Gambar 3.86 Data Beban yang Bekerja

- d. Setelah data tanah, beban, dan muka air tanah selesai di-*input*, maka hasil analisis diperoleh sebagai berikut :



Gambar 3.87 Bidang Kelongsoran Berbentuk Silindris Lingkaran



*Gambar 3.88 Hasil Analisis Geo-5 dengan Metode Fellenius*

### 3.6.1.5 Perbandingan Perhitungan Manual dengan Program Bantu Geo5

Berdasarkan perhitungan dan analisis di atas didapatkan hasil sebagai berikut.

1. Berdasarkan perhitungan manual diperoleh nilai safety factor,  $SF = 2,774$
2. Berdasarkan perhitungan dengan program bantu Geo5 diperoleh nilai safety factor,  $SF = 2,79$
3. Kedua hasil perhitungan memiliki nilai Safety Factor yang mendekati sehingga hasil perhitungan SF dapat diterima.
4. Nilai SF pada talud yang direncanakan lebih besar dari nilai SF minimal untuk talud yakni 1,5. Hal tersebut mengindikasikan bahwa bangunan talud tersebut stabil (tidak longsor)

### 3.6.2 Penjadwalan Pekerjaan Jembatan Utama

Penjadwalan berikut adalah penjadwalan ulang dari jadwal pekerjaan jembatan utama yang telah direncanakan sebelumnya. Hal ini dikarenakan adanya pandemi, jadwal semula mundur dari target yang seharusnya. Dengan demikian, diperlukan penjadwalan ulang untuk mengetahui kapan pekerjaan akan selesai dan untuk mengontrol pekerjaan-pekerjaan tiap-tiap harinya apakah sesuai dari jadwal yang telah direncanakan.

Penjadwalan dilakukan penulis dengan bantuan Ms.Project. Hasil dari penjadwalan terlihat seperti gambar yang tertera pada lampiran.

Dari hasil penjadwalan berikut dapat disimpulkan :

1. Pekerjaan jembatan utama dilakukan dari 2 arah sekaligus yakni arah P1 dan P2 dan dikerjakan per segmen-segmen.
2. Penjadwalan dan durasi pekerjaan jembatan dari arah P1 adalah sebagai berikut :
  - a. Erection dan instalasi form traveller untuk segmen 1 selama 11 hari dan dimulai dari tanggal 11 Agustus 2020 sampai dengan 20 Agustus 2020.
  - b. Joint survey selama 1 hari yakni tanggal 21 Agustus 2020.
  - c. Pekerjaan pada segmen 1 selama 10 hari dan dimulai tanggal dari 21 Agustus 2020 sampai dengan 30 Agustus 2020.
  - d. Pekerjaan pada segmen 2 selama 10 hari dan dimulai tanggal dari 31 Agustus 2020 sampai dengan 9 September 2020.

- e. Pekerjaan pada segmen 3 selama 10 hari dan dimulai tanggal dari 10 September 2020 sampai dengan 19 September 2020.
  - f. Pekerjaan pada segmen 4 selama 10 hari dan dimulai tanggal dari 20 September 2020 sampai dengan 29 September 2020.
  - g. Pekerjaan pada segmen 5 selama 10 hari dan dimulai tanggal dari 30 September 2020 sampai dengan 9 Oktober 2020.
  - h. Pekerjaan pada segmen 6 selama 10 hari dan dimulai tanggal dari 10 Oktober 2020 sampai dengan 19 Oktober 2020.
  - i. Pekerjaan pada segmen 7 selama 10 hari dan dimulai tanggal dari 20 Oktober 2020 sampai dengan 29 Oktober 2020.
  - j. Pekerjaan pada segmen 8 selama 10 hari dan dimulai tanggal dari 30 Oktober 2020 sampai dengan 8 Nopember 2020.
3. Penjadwalan dan durasi pekerjaan jembatan dari arah P2 adalah sebagai berikut :
- a. Demobilisasi form traveler selama 7 hari dan dimulai dari tanggal 4 Agustus 2020 sampai dengan 10 Agustus 2020
  - b. Pre-assembly atau setting main frame di bawah form traveler selama 7 hari dimulai tanggal 11 Agustus 2020 sampai dengan 17 Agustus 2020
  - c. Erection dan instalasi form traveller untuk segmen 1 selama 26 hari dan dimulai dari tanggal 18 Agustus 2020 sampai dengan 12 September 2020.
  - d. Joint survey dilakukan selama 1 hari yakni tanggal 14 September 2020
  - e. Pekerjaan pada segmen 1 selama 10 hari dan dimulai tanggal dari 14 September 2020 sampai dengan 23 September 2020.
  - f. Pekerjaan pada segmen 2 selama 10 hari dan dimulai tanggal dari 24 September 2020 sampai dengan 3 Oktober 2020.
  - g. Pekerjaan pada segmen 3 selama 10 hari dan dimulai tanggal dari 4 Oktober 2020 sampai dengan 13 Oktober 2020.
  - h. Pekerjaan pada segmen 4 selama 10 hari dan dimulai tanggal dari 14 Oktober 2020 sampai dengan 23 Oktober 2020.
  - i. Pekerjaan pada segmen 5 selama 10 hari dan dimulai tanggal dari 24 Oktober 2020 sampai dengan 2 Nopember 2020.
  - j. Pekerjaan pada segmen 6 selama 10 hari dan dimulai tanggal dari 3 Nopember 2020 sampai dengan 12 Nopember 2020.
  - k. Pekerjaan pada segmen 7 selama 10 hari dan dimulai tanggal dari 13 Nopember 2020 sampai dengan 22 Nopember 2020.
  - l. Pekerjaan pada segmen 8 selama 10 hari dan dimulai tanggal dari 23 Nopember 2020 sampai dengan 2 Desember 2020.
  - m. Pekerjaan pada closure selama 10 hari dan dimulai tanggal dari 3 Desember 2020 sampai dengan 12 Desember 2020.
4. Dari penjadwalan tersebut dapat disimpulkan untuk pekerjaan jembatan utama dari arah P1 selama 90 hari kerja yakni dimulai dari tanggal 11 Agustus 2020 sampai dengan 8 Nopember 2020 dan dari arah P2 selama 151 hari dimulai dari tanggal 04 Agustus 2020 sampai dengan 12 Desember 2020.

5. Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan jembatan utama adalah 150 hari kerja dan berakhir pada tanggal 12 Desember 2020.

## **BAB 4 KESIMPULAN**

### **4.1 Kesimpulan**

Berikut adalah kesimpulan yang dapat penulis berikan dari pelaksanaan kegiatan kerja praktik pada Proyek Lanjutan Aksesibilitas Bandara Soekarno-Hatta selama 2 bulan, yakni :

1. Kegiatan kerja praktek ini memberikan manfaat dan motivasi yang besar bagi penulis. Pemahaman dan ilmu pengetahuan yang penulis peroleh di bangku kuliah, sejatinya sangat penting dan berguna untuk diterapkan pada dunia proyek yang sesungguhnya. Hal yang terpenting lainnya adalah ilmu dan pemahaman baru yang penulis peroleh di lapangan namun tidak didapatkan di bangku kuliah serta pengalaman dan motivasi orang-orang yang berada pada proyek tersebut.
2. Proyek Lanjutan Aksesibilitas Bandara Soekarno-Hatta yang bertujuan untuk meningkatkan aksesibilitas dan memperlancar arus lalu lintas dari dan menuju Bandara Soekarno-Hatta memiliki 3 unsur atau kompoen utama agar proyek berjalan dengan baik, yakni owner, konsultan, dan kontraktor. PT Angkasa Pura II sebagai owner, PT Deserco sebagai konsultan perencana, PT. Eskapindo Matra sebagai konsultan pengawas, dan PT Wijaya Karya (Persero) sebagai kontraktor.
3. Terdapat kendala dan permasalahan teknis di lapangan yang penulis temukan selama pekerjaan berlangsung. Namun demikian, kontraktor bersama konsultan telah mengidentifikasi, memberikan penanganan, dan melakukan evaluasi untuk kendala dan permasalahan tersebut agar saat pelaksanaan konstruksi maupun penggunaan kedepannya tidak menimbulkan masalah yang berarti.
4. Proyek yang dimulai pada tanggal 22 Februari 2019 direncanakan rampung pada 31 Desember 2020. Namun, karena pandemi Covid-19, proyek ini sempat tertunda yang mengakibatkan rampungnya proyek akan mundur dari waktu yang telah direncanakan di awal.
5. Selama 2 bulan penulis melakukan kerja praktik, tidak ditemukan adanya kecelakaan kerja yang berarti namun masih ditemui adanya pelanggaran-pelanggaran terhadap K3 itu sendiri khususnya dalam hal penerapan protokol kesehatan di tengah pandemi covid-19.

#### **4.2 Saran**


Dari hasil kegiatan kerja praktik pada Proyek Lanjutan Aksesibilitas Bandara Soekarno-Hatta selama 2 bulan, berikut adalah saran-saran yang dapat penulis berikan untuk perbaikan dan kebaikan kedepannya, diantaranya :

1. Kepada pihak pelaksana atau kontraktor, pertama, perlu ditingkatkan sinergi dengan pihak konsultan agar tidak menimbulkan miskoordinasi saat pekerjaan berlangsung dan temuan kendala ataupun permasalahan di lapangan dapat sesegera mungkin diatasi dengan baik. Kedua, penerapan dan pengawasan terkait K3 harus dilakukan dengan tegas dan setiap saat khususnya dalam penggunaan APD dan penerapan protokol kesehatan di tengah pandemi Covid-19.
2. Kepada pembaca, khususnya sesama teman-teman mahasiswa teknik sipil. Kegiatan kerja praktik adalah hal yang perlu bahkan wajib dilakukan paling tidak sekali selama masa perkuliahan. Melalui kegiatan kerja praktek, banyak manfaat yang bisa diperoleh khususnya pada hal-hal yang sekiranya tidak diperoleh di bangku kuliah, membuka wawasan dan pemahaman terhadap dunia teknik sipil, serta melatih mental dan sebagai persiapan atau gambaran sebelum terjun langsung ke dunia kerja.

Penulis menyarankan, selama kegiatan kerja praktek, sebisa mungkin aktif berkomunikasi dan belajar dengan orang-orang di proyek tersebut, agar dari waktu kegiatan kerja praktek yang terbatas tersebut bisa diperoleh manfaat yang sebesar-besarnya.


**LAMPIRAN**

*Lampiran 1 : Hasil Pengujian CBR Tanah Dasar Sta.0+025*

		<b>CBR</b> ( Californian Bearing Test )		Proyek : Proyek Lanjutan Pekerjaan Aksesibilitas BSH Material : Tanah Dasar Tanggal : 20 Juli 2020 Lokasi : Out Pool Taxi (STA -0 +25)
<b>Penetrasi</b>		<b>Calibration</b>		
Waktu Menit	Penurunan (Inch/mm)	Pembacaan Penetrasi	Tekanan (Lbs)	
0	0,00	0		
0,25	0,0125/30	12		
0,5	0,025/65	20		
1	0,05/125	29		
1,5	0,075/190	33		
2	0,1/255	35		
3	0,15/380			
4	0,2/510			
6	0,3/762			
8	0,4/1016			
10	0,5/1270			
Nilai CBR		$\frac{255,75}{3000} \times 100\% = 8,52$	$\frac{4500}{4500} \times 100\% =$	
Catatan :				
Disetujui PIU		Diperiksa Eskapinomatra		Dilaksanakan Oleh PT Wijaya Karya

*Lampiran 2 : Hasil Pengujian CBR Limestone Interchange Selatan Sisi Timur Airnav Sta.0+850*

①

	<b>CBR</b> (California Bearing Test)	Proyek : Proyek Lanjutan Pekerjaan Aksesibilitas BSH Material : <i>Lime Stone</i> Tanggal : <i>3.7.2020</i> Lokasi : <i>Interchange Selatan</i>																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Penetrasi</th> <th colspan="2">Calibration <i>27.2</i></th> </tr> <tr> <th>Waktu Menit</th> <th>Penurunan (Inc/mm)</th> <th>Pembacaan Penetrasi</th> <th>Tekanan (Lbs)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0,00</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>0,25</td><td>0,0125/30</td><td><i>6</i></td><td></td></tr> <tr><td>0,5</td><td>0,025/65</td><td><i>10</i></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0,05/125</td><td><i>23</i></td><td></td></tr> <tr><td>1,5</td><td>0,075/190</td><td><i>47</i></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>0,1/255</td><td><i>61</i></td><td><i>1659,2</i></td></tr> <tr><td>3</td><td>0,15/380</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>0,2/510</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>0,3/762</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>0,4/1016</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>0,5/1270</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			Penetrasi		Calibration <i>27.2</i>		Waktu Menit	Penurunan (Inc/mm)	Pembacaan Penetrasi	Tekanan (Lbs)	0	0,00	0		0,25	0,0125/30	<i>6</i>		0,5	0,025/65	<i>10</i>		1	0,05/125	<i>23</i>		1,5	0,075/190	<i>47</i>		2	0,1/255	<i>61</i>	<i>1659,2</i>	3	0,15/380			4	0,2/510			6	0,3/762			8	0,4/1016			10	0,5/1270		
Penetrasi		Calibration <i>27.2</i>																																																				
Waktu Menit	Penurunan (Inc/mm)	Pembacaan Penetrasi	Tekanan (Lbs)																																																			
0	0,00	0																																																				
0,25	0,0125/30	<i>6</i>																																																				
0,5	0,025/65	<i>10</i>																																																				
1	0,05/125	<i>23</i>																																																				
1,5	0,075/190	<i>47</i>																																																				
2	0,1/255	<i>61</i>	<i>1659,2</i>																																																			
3	0,15/380																																																					
4	0,2/510																																																					
6	0,3/762																																																					
8	0,4/1016																																																					
10	0,5/1270																																																					
<p><i>Sta. 0+850</i></p>																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Nilai CBR</td> <td>0.1"</td> <td>0.2"</td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>3000 \times 100\% =</math></td> <td><math>4500 \times 100\% =</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>55%</i></td> <td></td> </tr> </table>			Nilai CBR	0.1"	0.2"		$3000 \times 100\% =$	$4500 \times 100\% =$		<i>55%</i>																																												
Nilai CBR	0.1"	0.2"																																																				
	$3000 \times 100\% =$	$4500 \times 100\% =$																																																				
	<i>55%</i>																																																					
Catatan :																																																						
Disetujui PIU	Diperiksa Eskapindo Matra <i>3/7/20</i> <i>Erizalut</i>	Dilaksanakan Oleh PT Wijaya Karya <i>Sub</i> <i>50.01.2020</i>																																																				



*Lampiran 3 : Hasil Pengujian CBR Limestone Interchange Selatan Sisi Timur Airnav  
Sta.0+900*

		<b>CBR</b> ( Californian Bearing Test )		Proyek : <b>Proyek Lanjutan Pekerjaan Aksesibilitas BSH</b> Material: <i>limestone</i> Tanggal: <i>12.7.2020</i> Lokasi: <i>1a x Silata</i>
<b>Penetrasi</b>		Calibration : <i>27.2</i>		
Waktu Menit	Penurunan (inci/mm)	Pembacaan Penetrasi	Tekanan (Lbs)	
0	0,00	0		
0,25	0,0125/30	<i>17</i>		
0,5	0,025/65	<i>21</i>		
1	0,05/125	<i>41</i>		
1,5	0,075/190	<i>49</i>		
2	0,1/255	<i>59</i>	<i>1604,8</i>	
3	0,15/380			
4	0,2/510			
6	0,3/762			
8	0,4/1016			
10	0,5/1270			

*Sta. 0+900*

Nilai CBR	0.1 "	0.2 "
	$\frac{3000}{4500} \times 100\% =$	$\frac{4500}{4500} \times 100\% =$
	<i>53,49 %</i>	


Catatan :

Disetujui PIU	Diperiksa Eskapindo Matra <i>[Signature]</i>	Dilaksanakan Oleh PT Wijaya Karya <i>[Signature]</i>
------------------	--	--

*Lampiran 4 : Hasil Pengujian CBR Limestone Titik 1 Interchange Selatan Sisi Pool Taxi*

ANGKASA PURA II		ESKADRON MATRA		PT WIJAYA KARYA	
(California Bearing Test)				Proyek : Proyek Lanjutan Pekerjaan Aksesibilitas BSH Material : Lime Stone Tanggal : 20 Juli '20 Lokasi : IC Selatan Parkir Pool Taxi	
Penetrasi		Calibration : 26,2			
Waktu Menit	Penurunan (Inch/mm)	Pembacaan Penetrasi	Tekanan (Lbs)		
0	0,00	0	Titik 1 ( 0 9 15 28 41 52 71 86 *)		
0,25	0,0125/30	9			
0,5	0,025/65	15			
1	0,05/125	28			
1,5	0,075/190	41			
2	0,1/255	52			
3	0,15/360	71			
4	0,2/510	86			
6	0,3/762				
8	0,4/1016				
10	0,5/1270				
Nilai	Nilai CBR 0.1" = $\frac{1362,4}{3000} \times 100\% = 45,41\%$ 0.2" = $\frac{2253,2}{4500} \times 100\% = 50,07\%$				
Catatan					
Disetujui PIU		Diperiksa Eskadron Matra		Dilaksanakan Oleh PT Wijaya Karya	

*Lampiran 5 : Hasil Pengujian CBR Limestone Titik 2 Interchange Selatan Sisi Pool Taxi*



		<b>CBR</b> ( Californian Bearing Test )		Proyek : Proyek Lanjutan Pekerjaan Aksesibilitas BSH Material : Lime Stone Tanggal : 20 Juli '20 Lokasi : IC Selatan Partir Pool Taxi
Penetrasi Calibration: <u>2612</u>				<u>Titik 2</u>
Waktu Menit	Penurunan (Inch/mm)	Pembacaan Penetrasi	Tekanan (Lbs)	
0	0,00	0		
0,25	0,0125/30	9		
0,5	0,025/65	19		
1	0,05/125	25		
1,5	0,075/190	36		
2	0,1/255	47		
3	0,15/380	65		
4	0,2/510	76		
6	0,3/762			
8	0,4/1016			
10	0,5/1270			
Nilai CBR 0.1"		0.2"		
$\frac{1231,4}{3000} \times 100\% = 41,05\%$		$\frac{1991,2}{4500} \times 100\% = 44,25\%$		
Catatan :				
Disetujui PIU		Diperiksa Eskapindo Matra	Dilaksanakan Oleh PT Wijaya Karya	





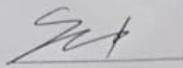
*Lampiran 6 : Hasil Pengujian CBR Limestone Titik 3 Interchange Selatan Sisi Pool Taxi*

		<b>CBR</b> ( Californian Bearing Test )		Proyek : Proyek Lanjutan Pekerjaan Aksesibilitas BSH Material: Lime Stone Tanggal: 20 Juli '20 Lokasi: IC Selatan Parkir Pool Taxi	
Penetrasi		Calibration : 26.2			
Waktu Menit	Penurunan (Inch/mm)	Pembacaan Penetrasi	Tekanan (Lbs)	Titik 3 sisi kiri 11 17 26 40 51	
0	0,00	0			
0,25	0,0125/30	11			
0,5	0,025/65	17			
1	0,05/125	26			
1,5	0,075/190	40			
2	0,1/255	51			
3	0,15/380				
4	0,2/510				
6	0,3/762				
8	0,4/1016				
10	0,5/1270				
Nilai CBR	0.1" $\frac{135}{3000} \times 100\% =$ 4,5%	0.2" $\frac{4500}{4500} \times 100\% =$ 100%	$44,54\%$		
Catatan :					
Disetujui PIU		Diperiksa Eskadron Matra		Dilaksanakan Oleh PT Wijaya Karya	


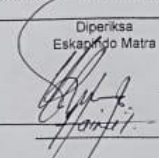
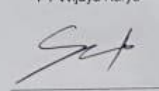
*Lampiran 7 : Hasil Pengujian CBR Base Course A Sta.0+600 Interchange Selatan Sisi Timur Airnav*

ANGKASA PERUSAHA		ESKANDOMATRA		PT WIJAYA KARYA (PERSERO) TBK	
<b>CBR</b> (California Bearing Test)				Proyek : Proyek Lanjutan Pekerjaan Aksesibilitas BSH	
				Material : 13A5B A (TOP Layer)	
				Tanggal : 13.07.2020	
				Lokasi : 1st Silindan	
Penetrasi		Calibration 27,2		STA 0+600	
Waktu Menit	Penurunan (Inch/mm)	Pembacaan Penetrasi	Tekanan (Lbs)		
0	0,00	0			
0,25	0,0125/30	15			
0,5	0,025/65	36			
1	0,05/125	54			
1,5	0,075/190	98			
2	0,1/255	112	3046,4		
3	0,15/380				
4	0,2/510				
6	0,3/762				
8	0,4/1016				
10	0,5/1270				
Nilai CBR		0.1"	0.2"		
		$3000 \times 100\% =$	$4500 \times 100\% =$		
		101,54%			
Catatan :					
Disetujui PIU		Diperiksa Eskandomatra		Dilaksanakan Oleh PT Wijaya Karya	
					

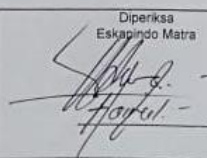
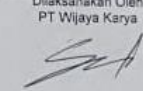
*Lampiran 8 : Hasil Pengujian CBR Base Course A Sta.0+650 Interchange Selatan Sisi Timur Airnav*

		<b>CBR</b> ( Californian Bearing Test )		Proyek : Proyek Lanjutan Pekerjaan Aksesibilitas BSH Material: Base A (Top Layer) Tanggal: 13-07-2020 Lokasi: 176.501460N
Penetrasi		Calibration: 272		STA 0+650
Waktu Menit	Penurunan (Inch/mm)	Pembacaan Penetrasi	Tekanan (Lbs)	
0	0,00	0		
0,25	0,0125/30	11		
0,5	0,025/65	25		
1	0,05/125	50		
1,5	0,075/190	71		
2	0,1/255	132	2504	
3	0,15/380	150	4080	
4	0,2/510			
6	0,3/762			
8	0,4/1016			
10	0,5/1270			
Nilai CBR		$\frac{2504}{3000} \times 100\% = 86,13\%$	$\frac{4080}{4500} \times 100\% = 90,67\%$	
Catatan :				
Disetujui PIU		Diperiksa Eskapindo Matra		Dilaksanakan Oleh PT Wijaya Karya
				


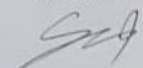
*Lampiran 9 : Hasil Pengujian CBR Base Course A Sta.0+712,5 Interchange Selatan Sisi Timur Airnav*

		<b>CBR</b> ( Californian Bearing Test )		Proyek : Proyek Lanjutan Pekerjaan Aksesibilitas BSH Material : BASE A (TOP Layer) Tanggal : 12-07-20 Lokasi : Int. selatan
<b>Penetrasi</b>		Calibration : 23,2		STA 0+712,5
Waktu Menit	Penurunan (Inch/mm)	Pembacaan Penetrasi	Tekanan (Lbs)	
0	0,00	0		
0,25	0,0125/30	16		
0,5	0,025/65	36		
1	0,05/125	59		
1,5	0,075/190	78		
2	0,1/255	107	2910,4	
3	0,15/380			
4	0,2/510			
6	0,3/762			
8	0,4/1016			
10	0,5/1270			
Nilai CBR 0.1" =		0.2" =		
$\frac{3000}{97,01} \times 100\% =$		$\frac{4500}{107} \times 100\% =$		
Catatan :				
Disetujui PIU		Diperiksa Eskapingo Matra		Dilaksanakan Oleh PT Wijaya Karya
				

*Lampiran 10 : Hasil Pengujian CBR Base Course A Sta.0+762,5 Interchange Selatan Sisi Timur Airnav*

ANDKASA PURA II		WIPA		CBR (California Bearing Test)		Proyek : Proyek Lanjutan Pekerjaan Aksesibilitas BSH	
ESKAPINDO MATRA		PT WIJAYA KARYA (Persero) Tbk				Materi: BASE A (TOP Layer)	
						Tanggal: 13-07-20	
						Lokasi: Int. Selatan	
Penetrasi			Calibration: 27,2			0+762,5	
Waktu Menit	Penurunan (Inch/mm)	Pembacaan Penetrasi	Tekanan (Lbs)				
0	0,00	0					
0,25	0,0125/30	16					
0,5	0,025/65	40					
1	0,05/125	65					
1,5	0,075/190	96					
2	0,1/255	113	3073,6				
3	0,15/380						
4	0,2/510						
6	0,3/762						
8	0,4/1016						
10	0,5/1270						
Nilai CBR		0,1 "	0,2 "				
		$3000 \times 100\% =$	$4500 \times 100\% =$				
		102,45					
Catatan :							
Disetujui PIU		Diperiksa Eskapindo Matra			Dilaksanakan Oleh PT Wijaya Karya		
							




*Lampiran 11 : Hasil Pengujian CBR Base Course A Sta.0+812,5 Interchange Selatan Sisi Timur Airnav*

ANGKASA PURA II		PT WIJAYA KARYA		CBR (California Bearing Test)		Proyek : Proyek Lanjutan Pekerjaan Aksesibilitas BSH	
ESKAPIDO MATRA		PT WIJAYA KARYA				Material: BASE A (Top Layer)	
						Tanggal: 11-07-20	
						Lokasi: Int. Selatan	
Penetrasi		Calibration		2712		0+812,5	
Waktu Menit	Penurunan (inc/mm)	Pembacaan Penetrasi	Tekanan (Lbs)				
0	0,00	0					
0,25	0,0125/30	13					
0,5	0,025/65	32					
1	0,05/125	54					
1,5	0,075/190	91					
2	0,1/255	102	2770,4				
3	0,15/380						
4	0,2/510						
6	0,3/762						
8	0,4/1016						
10	0,5/1270						
Nilai CBR		0,1"	0,2"				
		$3000 \times 100\% =$	$4500 \times 100\% =$				
		92,46					
Catatan :							
Disetujui PIU		Diperiksa Eskapido Matra		Diaksanakan Oleh PT Wijaya Karya			
							


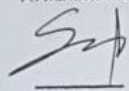
*Lampiran 12 : Hasil Pengujian CBR Base Course A Sta.0+872,5 Interchange Selatan Sisi Timur Airnav*

ANGKASA PURA II		PT WIJAYA KARYA (PERSERO) TBK		<b>CBR</b> (California Bearing Test)		Proyek : Proyek Lanjutan Pekerjaan Aksesibilitas BSH Material : BASE A (TOP layer) Tanggal : 13-07-20 Lokasi : Int. Selatan	
Penetrasi		Calibration		29,1		0+872,5	
Waktu Menit	Penurunan (inc/mm)	Pembacaan Penetrasi	Tekanan (Lbs)				
0	0,00	0					
0,25	0,0125/30	18					
0,5	0,025/65	37					
1	0,05/125	55					
1,5	0,075/190	77					
2	0,1/255	103	280,6				
3	0,15/380						
4	0,2/510						
6	0,3/762						
8	0,4/1016						
10	0,5/1270						
Nilai CBR $0,1''$		$3000 \times 100\% = 03,38$		$0,2''$		$4500 \times 100\% =$	
Catatan :							
Disetujui PIU		Diperiksa Eskelendo Matra <i>[Signature]</i>		Dilaksanakan Oleh PT Wijaya Karya <i>[Signature]</i>			


*Lampiran 13 : Hasil Pengujian CBR Base Course A Sta.0+937,5 Interchange Selatan Sisi Timur Airnav*

		<b>CBR</b> (California Bearing Test)		Proyek : <b>Proyek Lanjutan Pekerjaan Aksesibilitas BSH</b> Material : <i>BASEAL TOP Layer</i> Tanggal : <i>13-07-20</i> Lokasi : <i>Int. Selatan</i>
<b>Penetrasi</b>		Calibration <i>27,2</i>		<i>0+937,5</i>
Waktu Menit	Penurunan (Inci/mm)	Pembacaan Penetrasi	Tekanan (Lbs)	
0	0,00	0		
0,25	0,0125/30	<i>11</i>		
0,5	0,025/65	<i>30</i>		
1	0,05/125	<i>48</i>		
1,5	0,075/190	<i>82</i>		
2	0,1/255	<i>107</i>	<i>2410,4</i>	
3	0,15/380			
4	0,2/510			
6	0,3/762			
8	0,4/1016			
10	0,5/1270			
Nilai CBR		0,1"	0,2"	
$3000 \times 100\% =$ <i>97,61</i>		$4500 \times 100\% =$		
Catatan :				
Disetujui PIU		Diperiksa Eskapindo Matra		Dilaksanakan Oleh PT Wijaya Karya
				

*Lampiran 14 : Formulir Hasil Pengujian Kepadatan Lapangan Agregat Berbutir Menggunakan Konus Pasir*

ANGKASA PURA II		PT WIJAYA KARYA (Persero) Tbk.		PENGUJIAN KEPADATAN LAPANGAN AGREGAT BERBUTIR MENGGUNAKAN KONUS PASIR		
Proyek	: LANJUTAN PEKERJAAN AKSESIBILITAS BSH			Tgl. Uji	: 13.7.2020	
Lokasi	: IAN Siliwangi			Meda Uji	: BANGKALAN	
Kontraktor	: PT WIJAYA KARYA			Diuji oleh	:	
NO	URAIAN	SATUAN	RUMUS	HASIL PENGUJIAN		KETERANGAN
A	Berat isi pasir	gram/cm <sup>3</sup>		1414	1411	Hasil kalibrasi
B	Berat pasir dalam corong	gram/cm <sup>3</sup>		1455	1455	Hasil kalibrasi
C	Berat botol + corong + pasir	gram		7328	7698	
D	Berat botol + corong + sisa pasir	gram		3221	3839	
E	Berat pasir dalam corong + lubang	gram	C - D	4107	3859	
F	Berat pasir dalam lubang	gram	E - B	2652	2404	
G	Volume lubang	cm <sup>3</sup>	F/A	1875	1700	
H	Berat tanah + tempat	gram		4380	3810	
I	Berat tempat	gram		5	5	
J	Berat tanah	gram	H - I	4375	3805	
J'	Berat butiran tertahan saringan #...	gram		1036	975	
J''	Prosentase tertahan saringan #... (p)	%	J' / J x 100	23,66	25,62	
K	Berat isi tanah (y <sub>u</sub> )	gram/cm <sup>3</sup>	J / G	2,33	2,20	
L	Berat isi tanah kering (y <sub>s</sub> lap)	gram/cm <sup>3</sup>	K / (U+100) x 100	2,18	2,07	U = Wc (Kadar air)
M	Max berat isi tanah kering (Lab)	gram/cm <sup>3</sup>		2,135	2,135	Hasil uji kompaksi
M'	Berat jenis bulk butir kasar tertahan saringan #... (Gb)	gram/cm <sup>3</sup>		2,566	2,560	Hasil uji lab
M''	Koreksi Berat isi tanah kering (y <sub>cm</sub> )	gram/cm <sup>3</sup>	((1-J'') x M) + 0,9 x J'' x M'	2,18	2,18	
N	Kadar air optimum (Lap)	%		7	8	Hasil uji kompaksi
O	Derajat kepadatan lapangan	%	(L / M) x 100	102,11	97,06	
O'	Derajat kepadatan lapangan koreksi	%	(L / M'') x 100	100,17	95,07	
KADAR AIR						
NO	URAIAN	SATUAN	RUMUS			KETERANGAN
P	Berat cawan	gram				
Q	Berat cawan + tanah basah	gram				
R	Berat cawan + tanah kering	gram				
S	Berat air	gram	Q - R			
T	Berat tanah kering	gram	R - P			
U	Kadar air	%	S x 100 / T	7	8	Speedy Test
Catatan :						
Diperiksa Oleh, PT. ESKA INDO MATRA			Tgl : Dilaksanakan Oleh, PT. WIJAYA KARYA			
						
Quality Inspector			Quality Control			

*Lampiran 15 : Hasil Pengujian Bearing Pad di Pabrik PT. Pratama Rubber*



**PT. PRATAMA RUBER**  
INDUSTRIAL & TECHNICAL RUBBER MANUFACTURING  
Jl. Sumur Batu Raya 416 Jakarta - Pusat 10640  
Telp. : (021) 4254523, 4256321, 42800567, 42800576  
Fax. : (021) 4256623 Email : pratamarubber40@gmail.com

---

**LAPORAN HASIL PENGUJIAN BANTALAN KARET UNTUK PERLETAKAN JEMBATAN**  
**REPORT OF TESTING OF ELASTOMERIC BEARING FOR BRIDGE**

Nomor Laporan / Report Number : 01- / PR / VIII / 20  
 Pengguna Jasa / Request from : PT. WIJAYA KARYA  
 Alamat / Address : JAKARTA  
 Nama Pekerjaan / Project Name : PROYEK AKSES LANJUTAN BANDARA SOEKATTA  
 Jenis Sampel / Type of Sample : Bearing Pad  
 Jumlah Sampel / Amount of Samples : 52 Pcs.  
 Diterima Tanggal / Received Date : 12. Agustus 2020  
 Selesai Tanggal / Finished Date : 12. Agustus 2020

DATA SAMPEL / SAMPLE DATA			
A. Dimensi Bantalan Karet / Dimension of Elastomeric Bearing		B. Dimensi Pelat / Dimension of Reinforcement	
- Panjang / Length	400 mm	- Panjang / Length	380 mm
- Lebar / Width	300 mm	- Lebar / Width	280 mm
- Tebal / Depth	75 mm	- Tebal / Depth	3 mm
- Cover Atas / Top Cover	6 mm	- Jumlah lapisan pelat / Number of reinforcement layers	5 pcs
- Cover Bawah / Bottom Cover	6 mm		
- Cover Samping / Side Cover	10 mm	C. Data Beban / Load Data	
- Jumlah Lubang / Number of Hole	-	- Beban Rencana / Design Load	59,584 Ton
- Diameter Lubang / Diameter of Hole	-	- Beban Berlebih (Overload) / 1,5 x Design Load	89,376 Ton

**HASIL PENGUJIAN / RESULT OF TEST**

Nomor Sampel Uji Overload / Overload Test Sample Number

Kondisi Baik / Good Condition														
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
46	47	48	49	50	51	52								

Kondisi Tidak Baik / Poor Condition														

Jakarta, 12. Agustus, 2020  
PT. PRATAMA RUBER

PT. Wijaya Karya

*[Signature]*  
HARTO LT

*[Signature]*  
Jusman. B.

*[Signature]*  
12/8/20

Lampiran 16 : Hasil Pengujian Kekakuan Tekan, Kekakuan Tekan Berlebih, dan Kekakuan Geser Bearing Pad Nomor 9 dan 16 di Laboratorium

Form  
Dok. :  
Distribusi :

PUSAT PENELITIAN KARET  
LABORATORIM PENGUJI

**DATA MENTAH PENGUJIAN TEKAN DAN GESER BANTALAN JEMBATAN**

No.Surat : MTPU.NA.01.20.08. 241 ( & )  
Tanggal terima : 12 Agustus 2020.....  
Tanggal selesai : Agustus 2020.....  
Ukuran Contoh Uji : P = 400 mm X L = 300 mm X T = 75 mm  
Ukuran Plate : P = 380 mm X L = 280 mm X T = 3 mm Σ = 5 lembar  
Tebal cover atas : 6 mm  
Tebal cover bawah : 6 mm  
Tebal cover samping : 10 mm  
Material : Natural rubber (Neoprene rubber)  
Metoda uji : AASTHO M251-06(2011)

**I. KEKAKUAN TEKAN (SHIFFNEST IN COMPRESSION)**

BEBAN TEKAN	LUAS (plate)	PENURUNAN								KETERANGAN	
		9				16					
Kg/cm <sup>2</sup>	TON	Cm <sup>2</sup>	I	II	Rata2	Rata2	I	II	Rata2	Rata2	
			mm	mm	mm	%	mm	mm	mm	%	
5	5,3	1064									Standard Spesifikasi AASTHO M 251-74 Penurunan pada beban 35 kg/cm <sup>2</sup>
35	37,2		0,24	1,44	0,84	1,75	0,07	1,72	0,895	1,86	Max. 5% Penurunan pada Beban 56 kg/cm <sup>2</sup>
56	59,6		0,26	2,45	1,45	2,80	0,10	2,63	1,365	2,84	Max. 8%

**II. KEKAKUAN TEKAN BERLEBIH (OVERLOAD)**

BEBAN (1,5 X Beban Rencana II)		LUAS (plate)	Hasil Pengamatan	
Kg/cm <sup>2</sup>	TON	Cm <sup>2</sup>	9	16
1,5 X 56	89,4	1064	Baik	Baik

**III. KEKAKUAN GESER (SHIFFNEST IN SHEAR)**

BEBAN		LUAS (total)	BEBAN HORIZONTAL PADA JARAK GESER 25% DARI TEBAL EFEKTIF					STANDARD SPECIFIKASI AASTHO M 251-74 MAXIMUM
Kg/cm <sup>2</sup>	TON	Cm <sup>2</sup>	Tebal efektif (mm)	Jarak geser (mm)	Tekanan oli mesin (kg/cm <sup>2</sup> )	Hasil		Neoprene 3,52 kg/cm <sup>2</sup> Karet alam 2.11 kg/cm <sup>2</sup>
						kg	Kg/cm <sup>2</sup>	
35	37,2	1200x2=2400	48	12,00	154	3023,79	1,26	

**Catatan**

- Uji bahan bantalan karet Dilakukan sesuai AASTHO M 251 - 90
- Hasil uji kekuatan tekan Menunjukkan memenuhi / tidak syarat Dari ketentuan AASTHO M 251 - 90
- Stant tekanan oli: 13 kg/cm<sup>2</sup>

Pelaksana Uji, (Asron.)  
Pemeriksa, (Eka Manda Hiron)

PT. PRATAMA RUBER  
PT Wijaya Karya

Lampiran 17 : Hasil Pengujian Kekakuan Tekan, Kekakuan Tekan Berlebih Bearing Pad Nomor 30, 36, dan 44 di Laboratorium

Form  
Dok. :  
Distribusi :

PUSAT PENELITIAN KARET  
LABORATORIUM PENGUJI

**DATA MENTAH PENGUJIAN TEKAN DAN GESER BANTALAN JEMBATAN**

No.Surat : MTPU.NA.01.20.08. 241 ( & )  
Tanggal terima : 12 Agustus 2020.....  
Tanggal selesai : Agustus 2020.....  
Ukuran Contoh Uji : P = 400 mm X L = 300 mm X T = 75 mm  
Ukuran Plate : P = 380 mm X L = 280 mm X T = 3 mm Σ = 5 lembar  
Tebal cover atas : 6 mm  
Tebal cover bawah : 6 mm  
Tebal cover samping : 10 mm  
Material : Natural rubber / Neoprene rubber  
Metoda uji : AASTHO M251-06(2011)

**IV. KEKAKUAN TEKAN (SHIFFNEST IN COMPRESSION)**

BEBAN TEKAN	LUAS (plate)	PENURUNAN								KETERANGAN
		I	II	Rata2	Rata2	I	II	Rata2	Rata2	
Kg/cm <sup>2</sup>	TON	mm	mm	mm	%	mm	mm	mm	%	
5	5,3									Standard Spesifikasi AASTHO M 251-74
35	37,2									Penurunan pada beban 35 kg/cm <sup>2</sup> Max. 5%
56	59,6									Penurunan pada Beban 56 kg/cm <sup>2</sup> Max. 8%

**V. KEKAKUAN TEKAN BERLEBIH (OVERLOAD)**

BEBAN (1,5 X Beban Rencana II)		LUAS (plate)	Hasil Pengamatan		
Kg/cm <sup>2</sup>	TON	Cm <sup>2</sup>			
1,5 X 56	89,4	1064	30	36	44
			Baik	Baik	Baik

**VI. KEKAKUAN GESER (SHIFFNEST IN SHEAR)**

BEBAN		LUAS (total)	BEBAN HORIZONTAL PADA JARAK GESER 25% DARI TEBAL EFEKTIF				STANDARD SPECIFIKASI AASTHO M 251-74 MAXIMUM	
Kg/cm <sup>2</sup>	TON	Cm <sup>2</sup>	Tebal efektif (mm)	Jarak geser (mm)	Tekanan oli mesin (kg/cm <sup>2</sup> )	Hasil		
						kg	Kg/cm <sup>2</sup>	
35	37,2	1200x2=240	48	12,00				Neoprene 3,52 kg/cm <sup>2</sup> Karet alam 2.11 kg/cm <sup>2</sup>

**Catatan**

- Uji bahan bantalan karet Dilakukan sesuai AASTHO M 251 - 90
- Hasil uji kekuatan tekan Menunjukkan memenuhi / tidak syarat Dari ketentuan AASTHO M 251 - 90

Pelaksana Uji, *[Signature]*  
Pemeriksa, *[Signature]*

PT. PRATAMA RUBER *[Signature]*  
PT Wijaya Karya *[Signature]*  
PT. ESKAPINDO HUMAN *[Signature]*

Lampiran 18 : Tabel Akumulasi Perhitungan Sliding Moment dan Resisting Moment Manual

Block	Area of the part			Width of the block b (m)	Weight of one part			Weight of the block (kN/m)	Load qtotal (kN/m)	Inclination of the slip surface $\alpha$ (°)	Length of the slip surface l (m)	Ground Water Table			Pore Pressure u (kPa)	Left side of the block		Right side of the block		Sliding moment		Normal force N (kN/m)	Resisting moment (kNm / m)																				
	A (m <sup>2</sup> )	B (m <sup>2</sup> )	C (m <sup>2</sup> )		Aw (kN/m)	Bw (kN/m)	Cw (kN/m)					Inclination of the ground water table $\alpha_w$ (°)	Height of the ground water table h (m)	Reduced height of the ground water table hr (m)		h Left	UH Left	h Right	UH Right	r (m)	Moment (kNm / m)																						
1	0.1294	0.0000	0.0000	0.5069	2.8468	0	0	2.8468	0	-44	0.7069	0	0.2599	0.2599	2.5990	0.0000	0.0000	0.4921	1.2108	-4.374	-12.4519	1.0517	55.6346																				
2	0.3534	0.0000	0.0000	0.5069	7.7748	0	0	7.7748	0	-38	0.6436	0	0.7006	0.7006	7.0060	0.4921	1.2108	0.8882	3.9445	-3.867	-30.0652	3.3006	55.7274																				
3	0.5345	0.0000	0.0000	0.5069	11.759	0	0	11.759	0	-32	0.6002	0	1.0571	1.0571	10.5710	0.8882	3.9445	1.2091	7.3096	-3.360	-39.5102	5.4107	57.0218																				
4	0.6809	0.0000	0.0000	0.5069	14.9798	0	0	14.9798	0	-27	0.5692	0	1.3450	1.345	13.4500	1.2091	7.3096	1.4675	10.7678	-2.853	-42.7374	7.2613	58.6900																				
5	0.8455	0.0573	0.0000	0.5354	18.601	1.2033	0	19.8043	0	-22	0.5768	0	1.5759	1.5759	15.7590	1.4675	10.7678	1.6815	14.1372	-2.346	-46.4609	10.5346	66.3530																				
6	0.9453	0.1720	0.0000	0.5354	20.7966	3.612	0	24.4086	0	-17	0.5589	0	1.7678	1.7678	17.6780	1.6815	14.1372	1.8413	16.9519	-1.797	-43.8623	14.2848	73.1240																				
7	1.0173	0.2866	0.0000	0.5354	22.3806	6.0186	0	28.3992	0	-12	0.5467	0	1.9022	1.9022	19.0220	1.8413	16.9519	1.9510	19.0320	-1.262	-35.8398	17.8118	79.8420																				
8	1.0633	0.4013	0.0000	0.5354	23.3926	8.4273	0	31.8199	0	-7	0.5392	0	1.9879	1.9879	19.8790	1.9510	19.0320	2.0133	20.2669	-0.726	-23.1012	21.0145	86.2124																				
9	1.0843	0.5159	0.0000	0.5354	23.8546	10.8339	0	34.6885	0	-2	0.5358	0	2.0271	2.0271	20.2710	2.0133	20.2669	2.0295	20.5944	-0.191	-6.6255	23.8176	92.0268																				
10	1.0807	0.6306	0.0000	0.5354	23.7754	13.2426	0	37.018	0	3	0.5364	0	2.0205	2.0205	20.2050	2.0295	20.5944	2.0001	20.0020	0.345	12.7712	26.1603	97.1460																				
11	1.0571	0.7453	0.0000	0.5354	23.2562	15.6513	0	38.9075	0	8	0.5432	0	1.9678	1.9678	19.6780	2.0001	20.0020	1.9240	18.5089	0.881	34.2775	28.0476	101.7467																				
12	0.9352	0.5995	0.1505	0.5000	20.5744	12.5895	3.1605	36.3244	0	13	0.5130	0	1.8722	1.8722	18.7220	1.9240	18.5089	1.8097	16.3751	1.400	50.8542	26.2690	95.6152																				
13	0.8671	0.5995	0.1505	0.5000	19.0762	12.5895	3.1605	34.8262	0	18	0.5247	0	1.7362	1.7362	17.3620	1.8097	16.3751	1.6511	13.6307	1.900	66.1698	24.8599	93.4465																				
14	0.7760	0.5995	0.1505	0.5000	17.072	12.5895	3.1605	32.822	0	22	0.5412	0	1.5541	1.5541	15.5410	1.6511	13.6307	1.4445	10.4329	2.400	78.7728	23.2191	91.1383																				
15	0.6596	0.5995	0.1505	0.5000	14.5112	12.5895	3.1605	30.2612	0	27	0.5638	0	1.3216	1.3216	13.2160	1.4445	10.4329	1.1840	7.0093	2.900	87.7575	21.0660	88.1809																				
16	0.6996	0.8860	0.2224	0.7389	15.3912	18.606	4.6704	38.6676	12.7091	34	0.8933	0	0.9532	0.9532	9.5320	1.1840	7.0093	0.6837	2.3372	3.519	180.7945	36.6908	146.8921																				
17	0.2662	0.8860	0.2224	0.7389	5.8564	18.606	4.6704	29.1328	12.7091	43	1.0078	0	0.3693	0.3693	3.6930	0.6837	2.3372	0.0000	0.0000	4.258	178.1627	28.4734	137.7370																				
18	0.0000	0.5630	0.2851	1.0240	0	11.823	5.9871	17.8101	17.6128	56	1.8227	0	0.0000	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	5.320	188.4498	19.8082	180.4785																				
																				TOTAL	597.35568		1657.013																				