

LAPORAN MAGANG MBKM
PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL PROBOLINGGO-BANYUWANGI
PAKET 3B STA. 29+600 – STA. 45+800



OLEH:

MUHAMMAD SALMAN MUKHTAR
22035010099

MUHAMMAD ADITYA WIBOWO
22035010108

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR

2025

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN MAGANG MBKM
PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL PROBOLINGGO-BANYUWANGI
PAKET 3B STA. 29+600 – STA. 45+630**

**Magang MBKM Ini Telah Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil (S-1)**

Disusun Oleh:

Mahasiswa 1



Muhammad Salman Mukhtar

NPM. 22035010099

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Yerry Kahaditu Firmansyah, S.T., M.T.

NIP. 19931226202122013

Mahasiswa 2



Muhammad Aditva Wibowo

NPM. 22035010108

Pembimbing Lapangan



Muhammad Putera Andika, S.T.

**Koordinator Program Studi
Teknik Sipil**

Dr. Ir. Hendrata Wibisana, M.T.

NIP. 196512081991031001

**Mengetahui,
Bekas Fakultas Teknik dan Sains**



Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.

NIP. 196504031991032001

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Magang MBKM yang berjudul “Laporan Proyek Pembangunan Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 3B STA. 29+600 – STA. 45+800” Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata-1 (S1) di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur Fakultas Teknik dan Sains, Program Studi Teknik Sipil.

Laporan Magang MBKM dapat terselesaikan dengan baik karena adanya bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis ingin menyampaikan terimakasih atas segala bantuan, bimbingan, dan arahan yang telah diberikan selama kegiatan magang berlangsung hingga tersusunnya laporan ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains;
2. Bapak Dr. Ir. Hendrata Wibisana, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil;
3. Bapak Dr. Ir. Yerry Kahaditu Firmansyah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Magang MBKM;
4. Bapak Ir. Roediono, selaku *Resident Engineer* PT Parama Karya Mandiri KSO, Proyek Pembangunan Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 3B STA. 29+600 – STA. 45+800;
5. Ibu Nurridha Alimmar, S.E., selaku *Office Manager* PT Parama Karya Mandiri KSO, Proyek Pembangunan Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 3B STA. 29+600 – STA. 45+800;
6. Bapak Muhammad Putera Andika, S.T., selaku SIMPRO & BIM dan Pembimbing Magang PT Parama Karya Mandiri KSO, Proyek Pembangunan Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 3B STA. 29+600 – STA. 45+800;
7. Seluruh Personel PT Parama Karya Mandiri KSO, Proyek Pembangunan Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 3B STA. 29+600 – STA. 45+800;
8. Seluruh Personel dan Pekerja Proyek Pembangunan Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 3B STA. 29+600 – STA. 45+800;
9. Teman-teman dan rekan-rekan yang telah menemani, menghibur, dan memotivasi semasa hidup penulis.
10. Orang tua yang senantiasa memberikan doa dan dukungan untuk kelancaran kegiatan Magang MBKM.

Probolinggo, 18 Desember 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat	2
1.4. Ruang Lingkup.....	3
1.5. Lokasi Proyek	4
BAB II ADMINISTRASI PROYEK	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Struktur Organisasi Proyek	6
2.2.1 Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia	7
2.2.2 Badan Pengatur Jalan Tol (BPJT)	9
2.2.3 Pengendali Mutu Independen (PMI).....	10
2.2.4 Badan Usaha Jalan Tol (BUJT).....	10
2.2.5 Konsultan Perencana	12
2.2.6 Kontraktor Pelaksana	13
2.2.7 Konsultan Pengawas	14
2.3 Struktur Organisasi PT Parama Karya Mandiri KSO.....	15
2.3.1 Tenaga Ahli	16
2.3.2 Asisten Tenaga Ahli	21
2.3.3 Tenaga Sub Profesional.....	22
2.3.4 Tenaga Pendukung	26
2.4 Klausula Kontrak	27
2.5 Data Umum Kontrak.....	27
2.6 Kurva- <i>Schedule</i>	27
2.7 Masa Pelaksanaan Kontrak Konsultan Pengawas	31
2.8 Lingkup Layanan Konsultan Pengawas	32
2.7.1 Persiapan dan Mobilisasi Konsultan	32

2.7.2	Pengawasan Mobilisasi Kontraktor.....	33
2.7.3	Pengawasan Pelaksanaan Konstruksi.....	34
2.7.4	Pengarahan Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan	37
2.7.5	Pengawasan Penerapan Program SMKK Selama Masa Pelaksanaan	37
2.7.6	Melakukan Reviu Desain Sesuai dengan Kondisi Lapangan.....	37
2.7.7	Membuat dan Mengimplementasikan Standar Operasional Prosedur (SOP) Pengawasan Pelaksanaan di Lapangan.....	37
2.9	Prosedur Administrasi Teknis Proyek	38
2.8.1	Pengajuan Permintaan Memulai Pekerjaan (<i>Request for Works</i>).....	38
2.8.2	Rencana Pengukuran dan Pemeriksaan Bersama (<i>Mutual Check</i>).....	38
2.8.3	Pengajuan Pengetesan Bahan	39
2.8.4	Pengajuan Pembayaran Sementara.....	40
2.8.5	Pengajuan Perubahan Pekerjaan.....	41
2.8.6	Pengajuan Gambar Kerja (<i>Shop Drawing</i>).....	42
2.8.7	Pengajuan Evaluasi <i>Addendum</i> atas Kontrak	43
BAB III ASPEK HUKUM DAN KETENAGAKERJAAN		44
3.1	Tinjauan Pustaka	44
3.2	Peraturan Dalam Hukum Ketenagakerjaan dan Implementasi.....	44
3.2.1	Peraturan Perundang-undangan dan Standar.....	44
3.2.2	Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Risiko	45
3.2.3	Sasaran dan Program Pengawasan	48
3.3	Hubungan Kerja Pada Mitra.....	50
3.4	Perselisihan Hubungan Kerja	51
3.4.1	Penyelesaian Perselisihan Hubungan Kerja	52
BAB IV REKAYASA LALU LINTAS LANJUT		54
4.1	Tinjauan Pustaka	54
4.2	Karakteristik Simpang Eksisting.....	54
4.2.1	Simpang Besuki	55
4.2.2	Simpang Buduan	57
4.3	Dampak Lalu Lintas.....	59
4.4	Manajemen & Rekayasa Lalu Lintas	61
4.4.1	Sirkulasi Kendaraan Konstruksi.....	61
4.4.2	Pemilihan Jenis Kendaraan Angkut Material	62
4.4.3	Penyediaan Fasilitas Perlengkapan Jalan	62

4.4.4	Keamanan dan Keselamatan Kawasan Sekitar	74
4.5	Metode Manajemen Lalu Lintas <i>Rigid Pavement</i> Jalan Nasional <i>Intersection</i> Besuki 75	
BAB V	TEKNIK FONDASI LANJUT.....	80
5.1	Tinjauan Pustaka	80
5.2	Fondasi Dalam	80
5.2.1	Metode Pelaksanaan <i>Bored Pile</i>	80
5.2.2	Metode Pelaksanaan Tiang Pancang	94
5.3	Analisis Daya Dukung Fondasi Tiang.....	101
5.3.1	Lokasi Pekerjaan	101
5.3.2	Kondisi Tanah Dasar	101
5.3.3	Data Tiang	102
5.3.4	Perhitungan Daya Dukung Berdasarkan Data Tanah N-SPT (P_{NSPT})	103
5.4	Prinsip Dinding Penahan Tanah	107
5.4.1	Tekanan Tanah Lateral	107
5.4.2	Stabilitas Dinding Penahan Tanah.....	107
5.4.3	Peran Sistem Drainase Dalam Dinding Penahan Tanah.....	108
5.5	Metode Pelaksanaan Pekerjaan Dinding Penahan Tanah	109
BAB VI	TEKNIK PENGELOLAAN LINGKUNGAN	117
6.1	Tinjauan Pustaka	117
6.2	Perkembangan Lingkungan Sekitar	117
6.3	Pengelolaan Limbah Konstruksi	121
6.3.1	Jenis Limbah yang Dihasilkan oleh Proyek Konstruksi.....	121
6.3.2	Strategi Pengurangan dan Daur Ulang Limbah.....	125
6.4	Pelaksanaan Pengelolaan Limbah	127
6.5	Pelaksanaan Pemantauan Limbah	130
6.6	Hasil Pengujian Kualitas Udara, Kebisingan, dan Air Permukaan	142
BAB VII	MANAJEMEN ALAT BERAT	145
7.1	Tinjauan Pustaka	145
7.2	Alat-Alat Berat	145
7.3	Kapasitas Produksi Alat Berat.....	161
7.3.1	Kapasitas Produksi <i>Bulldozer</i>	161
7.3.2	Kapasitas Produksi <i>Motor Grader</i>	164
7.3.3	Kapasitas Produksi <i>Loader</i>	166

7.3.4	Kapasitas Produksi <i>Excavator</i>	169
7.3.5	Kapasitas Produksi <i>Dump Truck</i>	171
7.3.6	Kapasitas Produksi <i>Pneumatic-tired Roller</i>	172
7.3.7	Kapasitas Produksi Kombinasi <i>Dump Truck</i> dan <i>Excavator</i>	174
BAB VIII TEKNOLOGI PERBAIKAN TANAH		176
8.1	Tinjauan Pustaka	176
8.2	Macam-Macam Penerapan Teknologi Perbaikan Tanah	177
8.2.1	Penggantian Tanah (<i>Soil Replacement</i>).....	177
8.2.2	Pra-pembebanan (<i>Pre-loading</i>).....	178
8.2.3	<i>Pre-fabricated Vertical Drains (PVD)</i> dan <i>Pre-fabricated Horizontal Drains (PHD)</i> 179	
8.3	Prinsip Penerapan Teknologi Perbaikan Tanah	180
8.3.1	Penggantian Tanah (<i>Soil Replacement</i>).....	180
8.3.2	Pra-pembebanan (<i>Pre-loading</i>).....	182
8.3.3	<i>Pre-fabricated Vertical Drains (PVD)</i> dan <i>Pre-fabricated Horizontal Drains (PHD)</i> 185	
8.4	Metode Pelaksanaan Penerapan Teknologi Perbaikan Tanah.....	186
8.4.1	Penggantian Tanah (<i>Soil Replacement</i>).....	186
8.4.2	Pra-pembebanan (<i>Pre-loading</i>).....	188
8.4.3	<i>Pre-fabricated Vertical Drains (PVD)</i> dan <i>Pre-fabricated Horizontal Drains (PHD)</i> 189	
8.5	Analisis Penerapan Teknologi Perbaikan Tanah	200
8.5.1	Penerapan Instrumentasi Geoteknik.....	200
8.5.2	Analisis Evaluasi Penurunan Tanah	204
BAB IX TOPIK KHUSUS SHOTCRETE (BETON SEMPROT)		213
9.1	Tinjauan Pustaka	213
9.2	Spesifikasi Umum Shotcrete	213
9.2.1	Umum.....	213
9.2.2	Material	216
9.2.3	Pencampuran.....	218
9.2.4	Pengendalian Mutu.....	219
9.3	Metode Pelaksanaan Shotcrete.....	222
BAB X PENUTUP.....		226
10.1	Kesimpulan	226

10.1.1	Administrasi Proyek.....	226
10.1.2	Aspek Hukum dan Ketenagakerjaan.....	226
10.1.3	Rekayasa Lalu Lintas Lanjut.....	227
10.1.4	Teknik Fondasi Lanjut.....	227
10.1.5	Teknik Pengelolaan Lingkungan.....	228
10.1.6	Manajemen Alat Berat.....	228
10.1.7	Teknologi Perbaikan Tanah.....	229
10.1.8	Topik Khusus Shotcrete (Beton Semprot).....	229
10.2	Saran.....	230
10.2.1	Saran Untuk Perusahaan	230
10.2.2	Saran Untuk Program MBKM	230
10.2.3	Saran Untuk Mahasiswa.....	230
DAFTAR PUSTAKA		232
LAMPIRAN.....		108

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Proyek Pembangunan Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 3 Tahap 1.....	1
Gambar 1. 2 Pembagian Paket Tahap 1 dan 2 Proyek Pembangunan Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi	4
Gambar 1. 3 Pembagian Paket Pengawasan Proyek Pembangunan Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 3.....	5
Gambar 1. 4 Lokasi Pelaksanaan Magang MBKM Proyek Pembangunan Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 3B STA. 29+600 – STA. 45+800	5
Gambar 2. 1 Bagan Struktur Organisasi Proyek Pembangunan Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 3B.....	7
Gambar 2. 2 Logo Kemen PU DJBM	7
Gambar 2. 3 Logo Badan Pengatur Jalan Tol Kemen PU	9
Gambar 2. 4 Logo PT Aria Jasa Reksatama.....	10
Gambar 2. 5 Logo PT Jasmarga Probolinggo-Banyuwangi	10
Gambar 2. 6 Bagan Mekanisme Pengawasan Pelaksanaan Konstruksi Jalan Tol.....	12
Gambar 2. 7 Logo PT Buana Archicon – PT Mega Trustlink – PT Maratama Cipta Mandiri, KSO.....	12
Gambar 2. 8 Logo PT PP – PT Waskita Karya – PT Wijaya Karya, KSO.....	13
Gambar 2. 9 Pembagian Zona Pekerjaan KSO Kontraktor Pelaksana Proyek Pembangunan Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 3 STA. 29+600 – STA. 45+800	14
Gambar 2. 10 Logo PT Parama Karya Mandiri – PT Daksinapati Karsa Konsultindo –.....	14
Gambar 2. 11 Bagan Struktur Organisasi PT Parama Karya Mandiri KSO Proyek Pembangunan Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 3B	15
Gambar 2. 12 Grafik Kurva-Schedule Addendum II	27
Gambar 2. 13 Grafik Kurva-Schedule Addendum III.....	28
Gambar 2. 14 Grafik Kurva-Schedule Addendum IV.....	29
Gambar 2. 15 Grafik Kurva-Schedule Addendum V, VI, dan VII	30
Gambar 2. 16 Grafik Kurva-S Hingga Addendum VII Proyek Pembangunan Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 3.....	31
Gambar 2. 17 Request of Work Penyedia Jasa.....	38
Gambar 2. 18 Back Up Data Quantity dari Hasil Pengukuran.....	39
Gambar 2. 19 Dokumen Pengujian Material.....	40
Gambar 2. 20 Sertifikat Bulanan Kontraktor Pelaksana	41
Gambar 2. 21 Laporan Perubahan Pekerjaan	41
Gambar 2. 22 Form Pengajuan Shop Drawing	42
Gambar 2. 23 Shop Drawing.....	42
Gambar 2. 24 Evaluasi Addendum Kontrak	43
Gambar 4. 1 Lokasi Survey Simpang	55
Gambar 4. 2 Volume Lalu Lintas Simpang Besuki Pada Jam Puncak	56
Gambar 4. 3 Fluktuasi Lalu Lintas Per Arah Simpang Besuki	56
Gambar 4. 4 Fluktuasi Kendaraan Simpang Besuki	56

Gambar 4. 5 Proporsi Berbelok Simpang Besuki	57
Gambar 4. 6 Volume Lalu Lintas Simpang Buduan Pada Jam Puncak.....	58
Gambar 4. 7 Fluktuasi Kendaraan Simpang Buduan	58
Gambar 4. 8 Fluktuasi Kendaraan Simpang Buduan	58
Gambar 4. 9 Ruas Jalan Terkoneksi Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi	59
Gambar 4. 10 Definisi Tujuan Penerapan RMLL	60
Gambar 4. 11 Penempatan Petugas Pengatur Lalu Lintas <i>in/out</i> Akses <i>Interchange</i> Besuki.	61
Gambar 4. 12 Tinggi Rambu Sementara	62
Gambar 4. 13 Warning Light Masa Konstruksi Jalan Nasional Ruas Buduan.....	66
Gambar 4. 14 Standar Pemasangan Rambu	67
Gambar 4. 15 Penerapan Pola Pemasangan Rambu.....	67
Gambar 4. 16 Rencana Perambuan Simpang Akses <i>Interchange</i> Besuki.....	67
Gambar 4. 17 Marka Jalan Khusus dan untuk Penyeberangan	73
Gambar 4. 18 Lokasi <i>Crossing</i> Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 3B dengan Eksisting.....	73
Gambar 4. 19 Penutup Bak Kendaraan Konstruksi.....	74
Gambar 4. 20 Tempat Pencucian Truk di Akses <i>Interchange</i> Besuki	74
Gambar 4. 21 Pagar Pengaman di Jalan Nasional Besuki.....	75
Gambar 4. 22 Pembersihan Ceceran Material.....	75
Gambar 4. 23 Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan Rigid Pavement Fase 1 Jalan Nasional <i>Interchange</i> Besuki.....	76
Gambar 4. 24 Fase Keselamatan Pekerjaan Rigid Pavement Fase 1 Jalan Nasional <i>Interchange</i> Besuki.....	76
Gambar 4. 25 Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan Rigid Pavement Fase 2A Jalan Nasional <i>Interchange</i> Besuki.....	77
Gambar 4. 26 Fase Keselamatan Pekerjaan Rigid Pavement Fase 2A Jalan Nasional <i>Interchange</i> Besuki.....	77
Gambar 4. 27 Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan Rigid Pavement Fase 2A Jalan Nasional <i>Interchange</i> Besuki.....	78
Gambar 4. 28 Rencana Fase Keselamatan Pekerjaan Rigid Pavement Fase 2B Jalan Nasional <i>Interchange</i> Besuki.....	78
Gambar 4. 29 Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan Rigid Pavement Fase 2A Jalan Nasional <i>Interchange</i> Besuki.....	79
Gambar 4. 30 Rencana Fase Keselamatan Pekerjaan Rigid Pavement Fase 3 Jalan Nasional <i>Interchange</i> Besuki.....	79
Gambar 5. 1 Detail Bored Pile Gerbang Tol Besuki STA. 0+500.....	80
Gambar 5. 2 Flowchart Pekerjaan Bored Pile.....	81
Gambar 5. 3 Dokumen Work Method Statement	90
Gambar 5. 4 Pengukuran Titik Bor Gerbang Tol Besuki STA. 0+500.....	91
Gambar 5. 5 Pengeboran Lubang Bor Gerbang Tol Besuki STA. 0+500	92
Gambar 5. 6 Pemasangan Casing Lubang Bor Gerbang Tol Besuki STA. 0+500	93
Gambar 5. 7 Pemasangan Besi ke Lubang Bor Gerbang Tol STA.0+500.....	93
Gambar 5. 8 Pengecoran Bored Pile Gerbang Tol STA 0+500	93
Gambar 5. 9 Metode Titik Angkat Menggunakan Spreader Beam	94
Gambar 5. 10 Metode Titik Angkat Tanpa Spreader Beam	94

Gambar 5. 11 Metode Titik Angkat dan Ujung Tiang Pancang	95
Gambar 5. 12 Metode Angkat Pada Ujung Produk.....	95
Gambar 5. 13 Metode Angkat di Site.....	96
Gambar 5. 14 Metode Pengangkatan yang Tidak Diperbolehkan.....	97
Gambar 5. 15 Pematokan	98
Gambar 5. 16 Posisi Tiang Pancang yang Salah	98
Gambar 5. 17 Marking Tiang Pancang	99
Gambar 5. 18 Pengangkatan Tiang Pancang.....	99
Gambar 5. 19 Posisi Clamping Pile	100
Gambar 5. 20 Posisi Pemancangan	100
Gambar 5. 21 Pemancangan Tiang Pancang Jembatan Lengsep STA. 43+452	100
Gambar 5. 22 Lokasi Pekerjaan Tiang Pancang STA. 43+452	101
Gambar 5. 23 Denah Pile Slab STA. 43+452.....	101
Gambar 5. 24 <i>Bored Log</i> STA. 43+452.....	102
Gambar 5. 25 Faktor Adhesi	105
Gambar 5. 26 Grafik Hasil Analisis Daya Dukung Tiang Tunggal.....	107
Gambar 5. 27 Pekerjaan Pengukuran Lapangan	110
Gambar 5. 28 Pekerjaan Pembersihan Tempat Kerja.....	110
Gambar 5. 29 Hasil Pekerjaan Pembersihan	110
Gambar 5. 30 Hasil Pekerjaan Galian Struktur	111
Gambar 5. 31 Proteksi Galian dari Runoff.....	111
Gambar 5. 32 Pekerjaan Pemancangan Mini Pile Retaining Wall	112
Gambar 5. 33 Pekerjaan Bobok Mini Pile Retaining Wall.....	112
Gambar 5. 34 Pengecoran Lean Concrete Retaining Wall	113
Gambar 5. 35 Sequence Pekerjaan Retaining Wall	113
Gambar 5. 36 Pemasangan Besi dan Bekisting Bottom Retaining Wall	114
Gambar 5. 37 Pengecoran Bottom Retaining Wall	114
Gambar 5. 38 Pekerjaan Scaffolding, Pembesian, dan Bekisting Dinding Retaining Wall ..	115
Gambar 5. 39 Pekerjaan Pengecoran Dinding Retaining Wall.....	116
Gambar 6. 1 Kegiatan Sekitar Lokasi Pembangunan Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 3B	120
Gambar 6. 2 Pengambilan Ambient Air Quality dan Point Noise Sample Permukiman Desa Banyuglugur.....	143
Gambar 6. 3 Hasil Tes Kualitas Udara dan Kebisingan Area Permukiman Desa Banyuglugur	143
Gambar 6. 4 Pengambilan Surface Water Sample Sungai Deluwang	143
Gambar 6. 5 Hasil Tes Kualitas Permukaan Air Sungai Deluwang	144
Gambar 7. 1 Dozer Beroda Crawler.....	146
Gambar 7. 2 Motor Grader.....	146
Gambar 7. 3 Wheel-tractor Loader	147
Gambar 7. 4 Dump Truck	148
Gambar 7. 5 Trailer Truck.....	148
Gambar 7. 6 Crawler Crane	149
Gambar 7. 7 Radius Boom Crawler Crane Kobelco CKE2500-2.....	150
Gambar 7. 8 Wheel Mounted Crane.....	151

Gambar 7. 9 Hiab Crane	151
Gambar 7. 10 Hydraulic Hammer.....	151
Gambar 7. 11 <i>Excavator Crawler</i> dan Roda.....	152
Gambar 7. 12 Hydraulic Breaker	153
Gambar 7. 13 Predrilling Machine dan Boom Mandre Machine	153
Gambar 7. 14 Rotary Drilling Rig Crawler.....	153
Gambar 7. 15 Sheep Foot Roller.....	154
Gambar 7. 16 Tandem Roller	154
Gambar 7. 17 Pneumatic-tired Roller	155
Gambar 7. 18 Vibrating Compactor	156
Gambar 7. 19 Truck Mixer.....	156
Gambar 7. 20 <i>Truck Mounted Concrete Pump</i>	157
Gambar 7. 21 Slipform Paver.....	157
Gambar 7. 22 Asphalt Paver	158
Gambar 7. 23 Forklift.....	158
Gambar 7. 24 Crawler Rock Drill.....	159
Gambar 7. 25 Concrete Batching Plant.....	160
Gambar 7. 26 Asphalt Mixing Plant.....	161
Gambar 7. 27 Spesifikasi <i>Bulldozer</i> LiuGong B160C.....	162
Gambar 7. 28 Dimensi <i>Motor Grader</i> Komatsu GD635-5	165
Gambar 7. 29 Spesifikasi Teknis Loader Shantui SL50WN	167
Gambar 7. 30 Waktu Tempuh, <i>Wheel Loader</i> (Angkut + Kembali).....	168
Gambar 7. 31 Spesifikasi Teknis Pneumatic-tired Roller Sakai.....	173
Gambar 8. 1 Prosedur Tindakan Pekerjaan untuk Penanganan Tanah	176
Gambar 8. 2 Kriteria Tanah untuk Pemilihan Metode Perbaikan Tanah.....	177
Gambar 8. 3 Penggantian Tanah Total dan Sebagian	178
Gambar 8. 4 Perencanaan Timbunan Pre-loading.....	179
Gambar 8. 5 Material PVD	180
Gambar 8. 6 Material PHD	180
Gambar 8. 7 Kecepatan Konsolidasi Lapisan Lempung	183
Gambar 8. 8 Beban Tambahan yang Dikombinasikan dengan Sistem Lain	183
Gambar 8. 9 Metode Beban Pembebanan	185
Gambar 8. 10 Jarak Tempuh Air dengan Keberadaan Pre-fabricated Vertical Drain.....	185
Gambar 8. 11 Pre-loading Kombinasi PVD.....	186
Gambar 8. 12 Galian Replacement STA. 43+950.....	187
Gambar 8. 13 Cross Section Main Road STA. 43+950 (Replacement).....	187
Gambar 8. 14 Pembuangan Galian Replacement STA. 43+950	187
Gambar 8. 15 Penimbunan Replacement STA. 43+950.....	188
Gambar 8. 16 Pekerjaan Timbunan Pre-loading STA. 0+350.....	188
Gambar 8. 17 Cross Typical Pre-loading	189
Gambar 8. 18 Bongkar Timbunan Pre-loading STA. 0+350.....	189
Gambar 8. 19 Flowchart Pekerjaan PVD & PHD.....	190
Gambar 8. 20 Dokumen <i>Work Method Statement</i> Pekerjaan PVD & PHD	190
Gambar 8. 21 Potongan Melintang PVD & PHD STA. 0+580 – STA. 0+610 Akses <i>Interchange</i> Besuki	192

Gambar 8. 22 Denah PVD STA. 0+580 – STA. 0+610 Akses <i>Interchange</i> Besuki.....	192
Gambar 8. 23 <i>Marking</i> Titik PVD STA. 0+580 – STA. 0+610 Akses <i>Interchange</i> Besuki.	193
Gambar 8. 24 Pemasangan PVD STA. 0+580 – STA. 0+610 Akses <i>Interchange</i> Besuki .	194
Gambar 8. 25 Pemasangan PHD STA. 0+580 – STA. 0+610 Akses <i>Interchange</i> Besuki....	195
Gambar 8. 26 Potongan Melintang PVD & PHD STA. 0+580 – STA. 0+600 Akses <i>Interchange</i> Besuki.....	195
Gambar 8. 27 Tampak Atas & Samping Pemasangan PVD & PHD STA. 0+580 – STA. 0+600 Akses <i>Interchange</i> Besuki	196
Gambar 8. 28 Pemasangan Instrumentasi Geoteknik.....	196
Gambar 8. 29 Pengambilan Sampel Timbunan di Quarry Jatibanteng	197
Gambar 8. 30 Pendetangan Material Timbunan STA. 0+580 – STA. 0+610 Akses <i>Interchange</i> Besuki.....	197
Gambar 8. 31 Penghamparan Timbunan STA. 0+580 – STA. 0+610 Akses <i>Interchange</i> Besuki	198
Gambar 8. 32 Pekerjaan Timbunan Pre-loading STA. 0+580 – STA. 0+610 Akses <i>Interchange</i> Besuki.....	198
Gambar 8. 33 Contoh Grafik Perkiraan Penurunan Akhir Berdasarkan Metode Asaoka	199
Gambar 8. 34 Pembongkaran Timbunan Pre-loading STA. 0+580 – STA. 0+610 Akses <i>Interchange</i> Besuki.....	200
Gambar 8. 35 Piezometer Pipa Tegak Terbuka	201
Gambar 8. 36 Inklinometer	202
Gambar 8. 37 Settlement Plate.....	202
Gambar 8. 38 Monitoring Timbunan <i>Pre-loading</i>	203
Gambar 8. 39 Grafik Pembacaan Monitoring Settlement Plate	203
Gambar 8. 40 Grafik Pembacaan <i>Monitoring</i> Piezometer	204
Gambar 8. 41 Grafik Pembacaan Monitoring Inklinometer.....	204
Gambar 8. 42 Prosedur Analisis Data Monitoring Penurunan dengan Interval Waktu Konstan	206
Gambar 8. 43 Analisis Prediksi Penurunan Akhir Metode Asaoka.....	206
Gambar 8. 44 Layout Settlement Plate STA. 43+000 – STA. 43+300.....	206
Gambar 8. 45 Stratigrafi Tanah STA. 43+000 – STA. 43+300	207
Gambar 8. 46 Grafik Penimbunan dan Penurunan SP-1 CL.....	208
Gambar 8. 47 Grafik Penimbunan dan Penurunan SP-2 CL.....	208
Gambar 8. 48 Grafik Penimbunan dan Penurunan SP-3 CL.....	209
Gambar 8. 49 Grafik Penimbunan dan Penurunan SP-4 CL.....	209
Gambar 8. 50 Grafik Asaoka SP-1 CL STA. 43+025.....	210
Gambar 8. 51 Grafik Asaoka SP-2 CL STA. 43+100.....	210
Gambar 8. 52 Grafik Asaoka SP-3 CL STA. 43+200.....	211
Gambar 8. 53 Grafik Asaoka SP-4 CL STA. 43+275.....	211
Gambar 9. 1 Metode Dry Shotcrete	213
Gambar 9. 2 Detail dan Potongan Shotcrete	214
Gambar 9. 3 Uji Kuat Tekan Umur 3 & 28 Hari Lab. Beton ITS	215
Gambar 9. 4 Pengambilan Sampel <i>Coredrill</i> Shotcrete STA. 35+525	222
Gambar 9. 5 Lereng Galian dengan Shotcrete STA. 35+525	222
Gambar 9. 6 Flowchart Shotcrete.....	222

Gambar 9. 7 Pemasangan Strip Drain STA. 35+525.....	223
Gambar 9. 8 Pemasangan <i>Wiremesh</i> STA. 35+525.....	223
Gambar 9. 9 Pemasangan Weephole STA. 35+525.....	224
Gambar 9. 10 Pencampuran Material Shotcrete STA. 35+525	224
Gambar 9. 11 Penyemprotan Shotcrete STA. 35+525	225

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Peraturan Perundang-undangan dan Persyaratan K3	44
Tabel 3. 2 Bahaya, Risiko, dan Pengendalian Kegiatan.....	45
Tabel 3. 3 Sasaran dan Program Pengawasan Kegiatan.....	48
Tabel 3. 4 Daftar Personel Tenaga Ahli Pengawasan Pelaksana Pekerjaan Konstruksi.....	50
Tabel 3. 5 Sertifikat Tenaga Ahli.....	50
Tabel 4. 1 Klasifikasi Kendaraan	55
Tabel 4. 2 Volume Lalu Lintas Simpang Besuki	57
Tabel 4. 3 Kinerja Simpang Besuki.....	57
Tabel 4. 4 Volume Lalu Lintas Simpang Buduan.....	59
Tabel 4. 5 Kinerja Simpang Buduan	59
Tabel 4. 6 Jarak Minimum Rambu Peringatan	63
Tabel 4. 7 Standar Minimum Pemasangan Rambu Sementara Daerah Pendekat	63
Tabel 4. 8 Perambuan Simpang Akses dan Crossing Jalan Eksisting Masa Konstruksi	64
Tabel 4. 9 Standar Ukuran Rambu	68
Tabel 4. 10 Rencana Rambu Simpang Akses Interchange Besuki	68
Tabel 4. 11 Jenis Marka Jalan	72
Gambar 5. 1 Detail Bored Pile Gerbang Tol Besuki STA. 0+500.....	80
Gambar 5. 2 Flowchart Pekerjaan Bored Pile.....	81
Gambar 5. 3 Dokumen Work Method Statement	90
Gambar 5. 4 Pengukuran Titik Bor Gerbang Tol Besuki STA. 0+500.....	91
Gambar 5. 5 Pengeboran Lubang Bor Gerbang Tol Besuki STA. 0+500	92
Gambar 5. 6 Pemasangan Casing Lubang Bor Gerbang Tol Besuki STA. 0+500	93
Gambar 5. 7 Pemasangan Besi ke Lubang Bor Gerbang Tol STA.0+500.....	93
Gambar 5. 8 Pengecoran Bored Pile Gerbang Tol STA 0+500	93
Gambar 5. 9 Metode Titik Angkat Menggunakan Spreader Beam	94
Gambar 5. 10 Metode Titik Angkat Tanpa Spreader Beam	94
Gambar 5. 11 Metode Titik Angkat dan Ujung Tiang Pancang	95
Gambar 5. 12 Metode Angkat Pada Ujung Produk.....	95
Gambar 5. 13 Metode Angkat di Site.....	96
Gambar 5. 14 Metode Pengangkatan yang Tidak Diperbolehkan.....	97
Gambar 5. 15 Pematokan.....	98
Gambar 5. 16 Posisi Tiang Pancang yang Salah	98
Gambar 5. 17 Marking Tiang Pancang	99
Gambar 5. 18 Pengangkatan Tiang Pancang.....	99
Gambar 5. 19 Posisi Clamping Pile	100
Gambar 5. 20 Posisi Pemancangan	100
Gambar 5. 21 Pemancangan Tiang Pancang Jembatan Lengsep STA. 43+452	100
Gambar 5. 22 Lokasi Pekerjaan Tiang Pancang STA. 43+452	101
Gambar 5. 23 Denah Pile Slab STA. 43+452.....	101
Gambar 5. 24 <i>Bored Log</i> STA. 43+452.....	102
Gambar 5. 25 Faktor Adhesi	105

Gambar 5. 26 Grafik Hasil Analisis Daya Dukung Tiang Tunggal.....	107
Gambar 5. 27 Pekerjaan Pengukuran Lapangan	110
Gambar 5. 28 Pekerjaan Pembersihan Tempat Kerja.....	110
Gambar 5. 29 Hasil Pekerjaan Pembersihan	110
Gambar 5. 30 Hasil Pekerjaan Galian Struktur	111
Gambar 5. 31 Proteksi Galian dari Runoff.....	111
Gambar 5. 32 Pekerjaan Pemasangan Mini Pile Retaining Wall	112
Gambar 5. 33 Pekerjaan Bobok Mini Pile Retaining Wall.....	112
Gambar 5. 34 Pengecoran Lean Concrete Retaining Wall	113
Gambar 5. 35 Sequence Pekerjaan Retaining Wall	113
Gambar 5. 36 Pemasangan Besi dan Bekisting Bottom Retaining Wall.....	114
Gambar 5. 37 Pengecoran Bottom Retaining Wall	114
Gambar 5. 38 Pekerjaan Scaffolding, Pembesian, dan Bekisting Dinding Retaining Wall ..	115
Gambar 5. 39 Pekerjaan Pengecoran Dinding Retaining Wall.....	116
Tabel 6. 1 Kawasan Permukiman di Sekitar Lokasi Pembangunan Jalan Tol Probolinggo- Banyuwangi Paket 3B.....	117
Tabel 6. 2 Kawasan Hutan di Sekitar Lokasi Pembangunan Jalan Tol Probolinggo- Banyuwangi Paket 3B.....	119
Tabel 6. 3 Lahan Pertanian di Sekitar Lokasi Pembangunan Jalan Tol Probolinggo- Banyuwangi Paket 3B.....	119
Tabel 6. 4 SUTET di Sekitar Lokasi Pembangunan Jalan Tol Probolinggo-Banyuwangi Paket 3B.....	119
Tabel 6. 5 Daerah Aliran Sungai di Sekitar Lokasi Pembangunan Jalan Tol Probolinggo- Banyuwangi Paket 3B.....	120
Tabel 6. 6 Hasil Pelaksanaan Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup dalam Pengelolaan Limbah	127
Tabel 6. 7 Hasil Pelaksanaan Rencana Pemantauan Lingkungan Hidup dalam Pemantauan Limbah	130
Tabel 7. 1 Spesifikasi Utama Crawler Crane Kobelco CKE2500-2.....	149
Tabel 7. 2 Kapasitas Angkat Boom Crawler Crane Kobelco CKE2500-2.....	150
Tabel 7. 3 Waktu Siklus Tetap Bulldozer	162
Tabel 7. 4 Kecepatan Operasi Bulldozer	163
Tabel 7. 5 Kecepatan Operasi Motor Grader.....	164
Tabel 7. 6 Siklus Waktu Standar Loader	166
Tabel 7. 7 Faktor bucket.....	168
Tabel 7. 8 Siklus Standar per jam untuk Hydraulic Excavator	170
Tabel 7. 9 Faktor Sudut Ayunan untuk <i>Backhoes</i>	170
Tabel 7. 10 Model Bucket Excavator Sumitomo SH210-6	170
Tabel 7. 11 Siklus Waktu Tetap Truck.....	171
Tabel 7. 12 Kecepatan Operasi Alat Pemadatan	172
Tabel 7. 13 Rekapitulasi Perhitungan Kapasitas Produksi Alat Berat.....	174
Tabel 8. 1 Batasan Umum dari Penggantian Total dan Sebagian.....	181
Tabel 8. 2 Produktivitas Alat Pekerjaan PVD & PHD	191
Tabel 8. 3 Spesifikasi Material PVD.....	191
Tabel 8. 4 Sumber Material.....	191

Tabel 8. 5 Kuantitas PVD STA. 0+580 – STA. 0+610 Akses Interchange Besuki	192
Tabel 8. 6 Data Monitoring Settlement Plate	207
Tabel 8. 7 Rekapitulasi Penurunan Berdasarkan Metode Asaoka dan Derajat Penurunan...	212
Tabel 9. 1 Campuran Shotcrete	215
Tabel 9. 2 Data Teknis Wiremesh M6	215
Tabel 9. 3 Standar Bahan Untuk Shotcrete	216
Tabel 9. 4 Standar Bahan untuk Geo-composite Drain Strip	217
Tabel 9. 5 Gradasi Agregat Biasa	218