

DAFTAR ISI

PROYEK AKHIR	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR KONSULTASI PROYEK AKHIR	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	vi
LEMBAR HAK CIPTA DAN STATUS	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
INTISARI	xi
ABSTRAK	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xix
BAB I LATAR BELAKANG	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Batasan Masalah	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	8
1.5.1 Manfaat bagi masyarakat sebagai berikut.....	8
1.5.2 Manfaat bagi pemerintah sebagai	8
1.6 Sistematika Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	9
2.1 Tinjauan Pustaka.....	9
2.1.1 Sungai dan Ekosistem	9
2.1.2 Meander (Sungai berkelok).....	11
2.1.2 Restorasi Sungai.....	12

2.1.4 Peran Riparian.....	17
2.1.5 Vegetasi dan Vegetasi Riparian	18
2.1.6 Teknologi Hybrid.....	21
2.1.7 <i>River Continuum Concept</i> (Konsep Sungai Berkelanjutan)	25
2.1.8 Ekoinfrastruktur Perkuatan Tebing Sungai.....	27
2.2 Landasan Teori.....	30
2.2.1 Pelindung Tebing Sungai.....	30
2.2.2 Stabilitas Tebing Sungai	40
2.2.3 <i>Biomonitoring</i>	46
2.2.4 Uji Signifikansi Peran IPR.....	54
2.3 Penelitian Terdahulu	55
2.4 Kebaruan Penelitian	56
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	58
3.1 Metode Pelaksanaan	58
3.1.1 Uji Pengambilan data sebelum pembangunan	60
3.1.2 Pengukuran Geometri Sungai	60
3.1.3 Pengukuran Hidrometri dan Sedimen Sungai.....	60
3.1.4 Identifikasi Vegetasi Riparian Lokal	60
3.1.5 Penyelidikan Tanah.....	61
3.1.6 Analisis Stabilitas Lereng Sebelum dan Sesudah Penerapan IPR ..	61
3.1.7 Uji <i>Biomonitoring</i>	61
3.1.8 Pelaksanaan Uji Model Hidraulik Fisik (UMHF).....	63
3.1.9 Pembuatan Boks Beton	63
3.1.10 Pelaksanaan Konstruksi Lapangan	63
3.1.11 Evaluasi Kinerja Prototipe	63
3.1.12 Uji signifikansi pengaruh peran beton (<i>grey infrastructure</i>) dan tanaman (<i>green</i>) (<i>Hybrid Technology</i>)	64
3.2 Metode Analisis Data.....	65

3.2.1 Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Geostudio	65
3.2.2 Analisis Keanekaragaman biota.....	66
BAB IV ANALISIS DATA DAN PENERAPAN PROTOTIPE	68
4.1 Analisis.....	68
4.1.1 Pengukuran Bentuk Sungai.....	68
4.1.2. Pengukuran Hidrometri dan Sedimen Sungai	70
4.1.3 Identifikasi Keanekaragaman Hayati	73
4.1.4 Penyelidikan Tanah.....	88
4.1.5 Analisis Stabilitas Pelindung Tebing Sungai.....	91
4.1.6 Pelaksanaan Uji Model Hidraulik Fisik.....	110
4.1.7 Perencanaan Boks Beton.....	129
4.2 Penerapan Dilapangan.....	133
4.2.1 Penyusunan Rencana Kerja.....	133
4.2.2 Pelaksanaan Konstruksi Lapangan	139
4.2.3 Evaluasi Prototipe	144
4.2.4 Evaluasi prototipe 3 (tiga) tahun dilapangan	152
4.3 Kompilasi Data Sebelum dan Sesudah Perkuatan IPR	155
4.3.1 Perbandingan Data Keanekaragaman Hayati Sebelum dan Sesudah Penerepan prototipe IPR.....	155
4.3.2 Perbandingan Data Analisis Stabilitas Lereng.....	159
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	160
5.1 Kesimpulan	160
5.2 Saran.....	161
DAFTAR PUSTAKA	162

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hubungan nilai faktor keamanan lereng dan intensitas longsor	41
Tabel 2. 2 Nilai faktor keamanan lereng.....	42
Tabel 2. 3 Faktor amplifikasi untuk PGA dan periode 0,2 detik (Fpga dan Fa) (AASHTO, 2012)	43
Tabel 2. 4 Perbandingan Berbagai Metode <i>Limit Equilibrium</i>	44
Tabel 2. 5 Contoh makroinvertebrata bentik berdasarkan kepekaannya terhadap bahan pencemar	47
Tabel 2. 6 Struktur komunitas makroinvertebrata bentik pada berbagai kondisi perairan	52
Tabel 2. 7 Penelitian terdahulu.....	55
Tabel 3. 1 LISEC Score <i>Biomonitoring</i>	67
Tabel 4. 1 Ringkasan Hasil Pengukuran Hidrometri	71
Tabel 4. 2 Ringkasan Hasil Pengujian Sampel Sedimen Sungai Jelok.....	72
Tabel 4. 3 Hasil Identifikasi Vegetasi Riparian Pertama di Lokasi Prototipe	74
Tabel 4. 4 Hasil Identifikasi Vegetasi Riparian Kedua di Lokasi Prototipe	76
Tabel 4. 5 Vegetasi Riparian di Lokasi Prototipe Dengan Fungsi Ekologi	78
Tabel 4. 6 Hasil Pertama Identifikasi Fauna di Lokasi Prototipe	81
Tabel 4. 7 Hasil Kedua Identifikasi Fauna Pasca Konstruksi di Lokasi Prototipe	81
Tabel 4. 8 Skor Parameter <i>Biomonitoring</i>	84
Tabel 4. 9 Hasil <i>Biomonitoring</i> Titik Satu 2019.....	85
Tabel 4. 10 Hasil Biotilik Titik Dua 2019.....	85
Tabel 4. 11 Hasil <i>Biomonitoring</i> Titik Satu 2022	86
Tabel 4. 12 Hasil <i>Biomonitoring</i> Titik Dua 2022	86
Tabel 4. 13 Hasil <i>Biomonitoring</i> Tiap Titik.....	87
Tabel 4. 14 Statifikasi Tanah dan Perlawanan Tanah Hasil Pemboran Dalam (DB- 1).....	89
Tabel 4. 15 Statifikasi Tanah Hasil Pemboran Dangkal (SB-1)	89
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Sondir Mekanis.....	90
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Laboratorium Sifat Fisik Tanah.....	90

Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Laboratorium Propertis Mekanis Tanah	91
Tabel 4. 19 Parameter Modulus Elastisitas Berbagai Jenis Tanah.....	94
Tabel 4. 20 Nilai Poisson's Ratio Berbagai Jenis Tanah	95
Tabel 4. 21 Ringkasan Parameter Tanah Timbunan untuk Analisis Numerik.....	95
Tabel 4. 22 Besarnya Faktor Keamanan Terhadap Kejadian Kelongsoran	96
Tabel 4. 23 Parameter tanah yang digunakan dalam analisis stabilitas lereng	98
Tabel 4. 24 Data Parameter Tabah Eksisting	102
Tabel 4. 25 Data Parameter Ranah Dalam Geostudio.....	102
Tabel 4. 26 Faktor amplifikasi untuk PGA dan periode 0,2 detik (Fpga dan Fa) (AASHTO, 2012)	105
Tabel 4. 27 Beban Lalu Lintas Untuk Stabilitas	108
Tabel 4. 28 Hidrograf Banjir Rancangan di Sub DAS Jelok	111
Tabel 4. 29 Harga Koefisien Manning	114
Tabel 4. 30 Rasio Besaran Skala Pemodelan	124
Tabel 4. 31 Hasil Pengujian Kuat tekan Beton	130
Tabel 4. 32 Harga Satuan Pekerjaan Pembuatan 1 Buah Boks Beton IPR, Ukuran 50 x 50 x 35 cm, Tebal 8 cm, Beton Mutu $f_c' = 19,3$ MPa (K225) ..	136
Tabel 4. 33 Harga Satuan Pekerjaan Pembuatan 1 Buah Boks Beton IPR, Ukuran 50 x 50 x 35 cm, Tebal 8 cm, Beton Mutu $f_c' = 21,7$ MPa (K250) ..	137
Tabel 4. 34 Harga Satuan Pekerjaan Pembuatan 1 Buah Boks Beton IPR, Ukuran 50 x 50 x 35 cm, Tebal 8 cm, Beton Mutu $f_c' = 24$ MPa (K275)	137
Tabel 4. 35 Harga Satuan Pekerjaan Pembuatan 1 Buah Boks Beton IPR, Ukuran 50 x 50 x 35 cm, Tebal 8 cm, Beton Mutu $f_c' = 26,4$ MPa (K300) ..	137
Tabel 4. 36 Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan 1 Buah Boks Beton IPR.....	144
Tabel 4. 37 Data Pengukuran Titik Tinjau Evaluasi Prototipe IPR	150
Tabel 4. 38 Identifikasi Riparian Sebelum dan Sesudah Penerapan IPR.....	156
Tabel 4. 39 Data Jenis Riparian yang Dijumpai Sebelum dan Sesudah Perlakuan.	157
Tabel 4. 40 Data Jenis Riparian yang Tidak Ditemukan Setelah Penerapan IPR	157
Tabel 4. 41 Data Jenis Riparian Baru Setelah Penerapan IPR	158

Tabel 4. 42 Hasil Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Metode <i>Finite Element</i> <i>Metode</i> (FEM)	159
Tabel 4. 43 Hasil Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Metode Kesetimbangan Batas atau <i>Limit Equilibrium Methods</i> (LEM).....	159

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Pemukiman di Kota Pacitan yang tergenang banjir (Sumber: Radar JawaPos)	2
Gambar 1. 2 Tujuh belas poin pembangunan berkelanjutan (Sumber: sdgs.un.org)	3
Gambar 1. 3 Konsep IPR (<i>Interlocking Permeable Revetment</i>) (Sumber: Balai Litbang Sungai).....	5
Gambar 1. 4 Pendekatan berulang untuk manajemen adaptif (Sumber: Luell <i>et all</i> , 2003)	6
Gambar 2. 1 Bagian-bagian alur sungai (Sumber: Geografi.org)	10
Gambar 2. 2 Interaksi ekosistem darat dan air (Sumber: materiipa.com).....	11
Gambar 2. 3 Pengaruh kecepatan aliran air pada sungai berkelok/meander pada dasar sungai (Sumber: stream corridor restoraton).....	12
Gambar 2. 4 Hubungan komponen biotik dan abiotik sungai (Sumber: Lovett S & Price P, 1999).....	14
Gambar 2. 5 Pengaruh Vegetasi Terhadap Tanah Permukaan (Sumber: Elisson <i>et al</i> , 2017)	18
Gambar 2. 6 Restorasi Sungai untuk manajemen Banjir (Sumber: <i>Practical Guide To Implementing Green-Gray Infrastructure</i>).....	24
Gambar 2. 7 Konsep Sungai Berkelanjutan (Sumber: River Continuum Concept)	25
Gambar 2. 8 Implementasi inovasi perkuatan tebing Bronjong (Sumber: <i>nonwoven-geotextile.com</i>)	27
Gambar 2. 9 Perkuatan Lereng dengan Geomat-Geosintetik (Sumber: Geosindo.co.id).....	28
Gambar 2. 10 Aplikasi Perkuatan Tebing Sungai dengan SUPW Generik (Sumber: Kuncoro,2018)	29
Gambar 2. 11 Komposisi dan Formasi Rekayasa Perkuatan Tebing Bioengineering (Sumber: Setyorini, 2017).....	30
Gambar 2. 12 Perkuatan tebing sungai menggunakan Sheetpile (Radar Tarakan)	31

Gambar 2. 13 Perkuatan tebing sungai menggunakan pasangan batu	32
Gambar 2. 14 Ilustrasi skematis dari konsep 'masa layan infrastruktur' (Sumber: M. G. Alexander).....	33
Gambar 2. 15 Bentuk Boks Beton IPR (Sumber: Balai Litbang Sungai)	35
Gambar 2. 16 Pola perakaran tanaman lantai (Sumber: Heidi Natural of The Conservation Research Institute).....	36
Gambar 2. 17 Skema pembuatan bio-engineering (Sumber: Setyorini D, 2017) 39	
Gambar 2. 18 Gaya-gaya yang bekerja pada metode Bishop (Sumber: Hardiyatmo, 2002).....	44
Gambar 2. 19 Diagram untuk menentukan nilai M_i (Sumber: Janbu dkk, 1956)46	
Gambar 3. 1 Uraian Kegiatan Penelitian	59
Gambar 3. 2 Indeks Nilai Penting (Shannon)	60
Gambar 4. 1 Skema Pengukuran Geometri Sungai (Sumber: Google Earth)	68
Gambar 4. 2 Dokumentasi Pelaksanaan Pengukuran Geometri Sungai (Sumber: Balai Litbang Sungai)	69
Gambar 4. 3 Bentuk Penampang Melintang Longsoran Tebing Sungai (Sumber: Balai Litbang Sungai)	69
Gambar 4. 4 Kondisi Longsoran Tebing Sungai Jelok (Sumber: Balai Litbang Sungai).....	70
Gambar 4. 5 Lokasi Pengambilan Sampel Sedimen Sungai Jelok (Sumber: Peta Google Earth).....	71
Gambar 4. 6 Dokumentasi Pengambilan Sampel Material Dasar Sungai (Sumber: Dokumentasi Balai Litbang Sungai).....	71
Gambar 4. 7 Grafik Hjultstrom (Sumber: Morris & Fan, 1998).....	73
Gambar 4. 8 Dokumentasi Identifikasi Vegetasi Riparian (Sumber: Dokumentasi Balai Litbang Sungai)	74
Gambar 4. 9 Riparian Sebagai Feeding Place dan Tempat Bertengger Fauna (Sumber; Dokumentasi pribadi).....	80
Gambar 4. 10 Dokumentasi tumbuhan estetik lokal Sungai Jelok (Sumber: Dokumentasi Balai Litbang Sungai).....	80
Gambar 4. 11 Lokasi Titik <i>Biomonitoring</i> (Sumber: Google Earth)	85

Gambar 4. 12 Lokasi Titik Penyelidikan Tanah (Sumber: Google Earth).....	88
Gambar 4. 13 Dokumentasi Pelaksanaan Penyelidikan Tanah (Sumber: Dokumentasi Balai Litbang).....	88
Gambar 4. 14 Rencana Desain Boks Beton IPR (Sumber: Balai Litbang Sungai).....	92
Gambar 4. 15 Rencana Konfigurasi Rangkaian Boks IPR (Sumber: Balai Litbang Sungai).....	93
Gambar 4. 16 Rencana Penerapan Pelindung Tebing Sungai IPR (Sumber: Balai Litbang Sungai)	93
Gambar 4. 17 Skema Pemasangan Konstruksi Pelindung Tebing IPR (Sumber: Balai Litbang Sungai).....	94
Gambar 4. 18 Hasil Pemodelan Kondisi Eksisting (Sumber: Hasil Analisis Data Balai Litbang Sungai).....	98
Gambar 4. 19 Hasil Analisis Kondisi Eksisting Metode Bishop (Sumber: Dokumentasi Pribadi).....	99
Gambar 4. 20 Hasil Analisis Kondisi Eksisting Metode Janbu (Sumber: Dokumentasi Pribadi).....	99
Gambar 4. 21 Hasil Analisis Kondisi Existing Metode Morgenstern-Price (Sumber: Dokumentasi Pribadi).....	100
Gambar 4. 22 Hasil Pemodelan Pada Akhir Pemasangan IPR (Sumber: Hasil Analisis Data Balai Litbang Sungai)	101
Gambar 4. 23 Hasil Pemodelan Pada Akhir Konstruksi (Sumber: Hasil Analisis Data Balai Litbang Sungai)	101
Gambar 4. 24 Hasil Analisis Tipe Bishop Perkuatan IPR (Sumber: Dokumentasi Pribadi)	103
Gambar 4. 25 Hasil Analisis Tipe Janbu Perkuatan IPR (Sumber: Dokumentasi Pribadi)	103
Gambar 4. 26 Hasil Analisis Tipe Morgenstern-Price Perkuatan IPR (Sumber: Dokumentasi Pribadi).....	104
Gambar 4. 27 Hasil Analisis Gempa Metode Bishop Kondisi Eksisting (Sumber: Dokumentasi Pribadi).....	105

Gambar 4. 28 Hasil Analisis Gempa Metode Janbu Kondisi Eksisting (Sumber: Dokumentasi Pribadi).....	106
Gambar 4. 29 Hasil Analisis Gempa Metode Morgenstern-Price Kondisi Eksisting (Sumber: Dokumentasi Pribadi).....	106
Gambar 4. 30 Hasil Analisis Gempa Perkuatan IPR Metode Bishop (Sumber: Dokumentasi Pribadi).....	107
Gambar 4. 31 Hasil Analisis Gempa Perkuatan IPR Metode Bishop (Sumber: Dokumentasi Pribadi).....	107
Gambar 4. 32 Hasil Analisis Gempa Perkuatan IPR Metode Bishop (Sumber: Dokumentasi Pribadi).....	108
Gambar 4. 33 Hasil Pemodelan Pada Kondisi Banjir (Sumber: Hasil Analisis Data Balai Litbang Sungai).....	109
Gambar 4. 34. Hasil Pemodelan Pada Kondisi Surut Cepat (Sumber: Hasil Analisis Data Balai Litbang Sungai)	109
Gambar 4. 35 Hasil Pemodelan Pada Kondisi Adanya Beban Kendaraan (Sumber: Hasil Analisis Data Balai Litbang Sungai).....	110
Gambar 4. 36 Dokumentasi Pembuatan UMHF per 31 Oktober 2019 (Sumber: Dokumentasi Balai Litbang Sungai)	111
Gambar 4. 37 Hidrograf Banjir Rancangan di Sub DAS Jelok.....	112
Gambar 4. 38 Penampang Melintang CRS 1+284,54 (Sumber: Hasil Analisis Data Balai Litbang Sungai).....	114
Gambar 4. 39 <i>Rating-Curve</i> Penampang Melintang CRS 1+284,54 (Sumber: Hasil Analisis Data Balai Litbang Sungai)	114
Gambar 4. 40 <i>Rating Curve</i> Sedimen Sungai Jelok (Sumber: Hasil Analisis Data Balai Litbang Sungai).....	115
Gambar 4. 41 Pola Aliran Kondisi Eksisting (Awal Simulasi) (Sumber: Hasil Simulasi Balai Litbang Sungai).....	116
Gambar 4. 42 Pola Aliran Kondisi Eksisting (Akhir Simulasi) (Sumber: Hasil Simulasi Balai Litbang Sungai).....	117
Gambar 4. 43 Distribusi Kecepatan Aliran Eksisting di Lokasi Penerapan IPR (Sumber: Hasil Simulasi Balai Litbang Sungai)	117

Gambar 4. 44 Pola Aliran Kondisi Eksisting di Lokasi Penerapan IPR (Sumber: Hasil Simulasi Balai Litbang Sungai)	118
Gambar 4. 45 Pola Gerusan di Lokasi Penerapan IPR Kondisi Eksisting (Sumber: Hasil Simulasi Balai Litbang Sungai)	118
Gambar 4. 46 Pola Perubahan Dasar Sungai Pada Tampang Melintang di Lokasi Rencana Penerapan IPR Kondisi Eksisting.....	119
Gambar 4. 47 Skema Pemodelan Dengan Pemasangan 7 (Tujuh) Buah Krib (Sumber: Hasil Simulasi Balai Litbang Sungai)	120
Gambar 4. 48 Pola Aliran Hasil Simulasi Dengan 7 (tujuh) Buah Krib. (Sumber: Hasil Simulasi Balai Litbang Sungai)	121
Gambar 4. 49 Skema Pemodelan Dengan Pemasangan 6 (Enam) Buah Krib (Sumber: Hasil Simulasi Balai Litbang Sungai)	121
Gambar 4. 50 Pola Aliran Hasil Simulasi Dengan 6 (enam) Buah Krib (Sumber: Hasil Simulasi Balai Litbang Sungai)	122
Gambar 4. 51 Pola Gerusan di Lokasi Penerapan IPR Dengan 6 Buah Krib (Sumber: Hasil Simulasi Balai Litbang Sungai)	122
Gambar 4. 52 Pola Perubahan Dasar Sungai Pada Tampang Melintang di Lokasi Rencana Penerapan IPR Dengan Pemasangan 6 Buah Krib (Sumber: Hasil Simulasi Balai Litbang Sungai)	123
Gambar 4. 53 Pengaliran Uji Model Hidraulik Fisik Seri 0 Kondisi Eksisting (Sumber: Dokumentasi Balai Litbang Sungai).....	125
Gambar 4. 54 Pola Aliran Sungai Kondisi Eksisting (UMH Fisik) (Sumber: Dokumentasi Balai Litbang Sungai)	125
Gambar 4. 55 Skema Pemodelan Seri 1 UMH Fisik Dengan Pemasangan Revetment dan Krib IPR (Sumber: Dokumentasi Balai Litbang Sungai).....	126
Gambar 4. 56 Pola Aliran UMH Fisik Setelah Pemasanga Krib pada Debit Q_{2th} (Sumber: Dokumentasi Balai Litbang Sungai).....	126
Gambar 4. 57 Pola Aliran UMH Fisik Setelah Pemasanga Krib pada Debit Q_{10th} (Sumber: Dokumentasi Balai Litbang Sungai).....	127

Gambar 4. 58 Pola Aliran UMH Fisik Setelah Pemasangan Krib pada Debit Q_{25th} (Sumber: Dokumentasi Balai Litbang Sungai).....	127
Gambar 4. 59 Kondisi Geometri Sungai Awal Pemodelan UMH Fisik (Sumber: Dokumentasi Balai Litbang Sungai)	128
Gambar 4. 60 Kondisi Geometri Sungai Akhir Pemodelan UMH Fisik (Sumber: Dokumentasi Balai Litbang Sungai)	128
Gambar 4. 61 Kondisi Sedimentasi di Depan Bangunan Krib (Sumber: Dokumentasi Balai Litbang Sungai)	129
Gambar 4. 62 Desain Cetakan Boks Beton IPR (Sumber: Desain Balai Litbang Sungai).....	132
Gambar 4. 63 Desain Boks Beton IPR (Sumber: Balai Litbang Sungai)	133
Gambar 4. 64 Skema Penulangan Boks IPR (Sumber: Balai Litbang Sungai)..	134
Gambar 4. 65 Lokasi Pencetakan Boks IPR (Sumber: Dokumentasi Balai Litbang Sungai).....	134
Gambar 4. 66 Pekerjaan Pembesian (Sumber: Dokumentasi Balai Litbang Sungai)	135
Gambar 4. 67 Pekerjaan Pencetakan Boks Beton (Sumber: Dokumentasi Balai Litbang Sungai)	135
Gambar 4. 68 Dokumentasi Pekerjaan Pemasangan Cerucuk Bambu.....	140
Gambar 4. 69 Pekerjaan Mobilisasi Boks IPR (Sumber: Dokumentasi Balai Litbang Sungai).....	140
Gambar 4. 70 Pekerjaan Pemasangan Boks IPR (Sumber: Dokumentasi Balai Litbang Sungai)	141
Gambar 4. 71 Pekerjaan Pasangan Batu (Sumber: Dokumentasi Balai Litbang Sungai).....	141
Gambar 4. 72 Pekerjaan Urugan Tanah (Sumber: Dokumentasi Balai Litbang Sungai).....	142
Gambar 4. 73 Kondisi Final Pekerjaan Prototipe IPR (Tampak Dari Hulu) (Sumber: Dokumentasi Balai Litbang Sungai)	142
Gambar 4. 74 Kondisi Final Pekerjaan Prototipe IPR (Tampak Dari Hilir) (Sumber: Dokumentasi Balai Litbang Sungai)	143

Gambar 4. 75 Kondisi Situasi Final Prototipe IPR	Sumber: Dokumentasi Balai Litbang Sungai.....	143
Gambar 4. 76 Dokumentasi Pengukuran Geometri Pasca Konstruksi IPR (Sumber: Dokumentasi Balai Litbang Sungai)		146
Gambar 4. 77 Titik Tinjau Evaluasi Pergerakan Pelindung Tebing IPR (<i>Revetment</i>) (Sumber: Balai Litbang Sungai).....		147
Gambar 4. 78 Titik Tinjau Evaluasi Pergerakan Pelindung Tebing IPR (Krib) (Sumber: Balai Litbang Sungai).....		148
Gambar 4. 79 Titik Tinjau Evaluasi Perubahan Morfologi Sungai (Sumber: Balai Litbang Sungai)		149
Gambar 4. 80 Kondisi Tebing Setelah di Pasangi IPR 2019 (Sumber: Google Earth)		153
Gambar 4. 81 Kondisi Tebing 3 Tahun Setelah IPR Terpasang 2022 (Sumber: Google Earth)		153
Gambar 4. 82 Kunci Pasangan Batu Runtuh (Sumber: Google Earth)		154
Gambar 4. 83 Tampak Depan Kondisi Lereng (Sumber: Dokumentasi Pribadi)		154
Gambar 4. 84 Rongga IPR menjadi tempat tinggal Flora Fauna (Sumber: Dokumentasi Pribadi).....		155