

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Lokasi Penelitian.....	2
1.5.1. Kondisi Geologi	3
1.5.2. Kondisi Iklim	5
1.6. Luaran Penelitian	6
1.7. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	7
2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.2. Landasan Teori.....	10
2.2.2. Siklus Hidrologi	10
2.2.3. Erosi	12
2.2.3.1. Jenis Erosi	12
2.2.4. Persamaan USLE	13
2.2.4.1. Faktor Erosi Hujan (R).....	14
2.2.4.2. Faktor Erodibilitas Tanah (K)	15
2.2.4.3. Faktor Gabungan Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)	16

2.2.4.4.	Faktor Vegetasi Penutup (C).....	17
2.2.4.5.	Faktor Pengelolaan Lahan (P).....	17
2.2.5.	Sedimentasi.....	18
2.2.5.1.	Kurva Hjulström	19
2.2.6.	<i>Mine Dewatering</i>	21
2.2.7.	Air Limpasan.....	21
2.2.7.1.	Curah Hujan Rencana	22
2.2.7.3.	Intensitas Curah Hujan.....	24
2.2.7.4.	Daerah Tangkapan Hujan.....	25
2.2.7.5.	Debit Air Limpasan.....	26
2.2.8.	<i>Sump</i>	27
2.2.9.	Sistem Pemompaan.....	28
2.2.9.1.	Julang (<i>Head</i>) Pompa.....	29
2.2.10.	Evapotranspirasi.....	31
2.2.11.	<i>Water Storage</i>	33
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1.	Metode Penelitian.....	35
3.2.	Tahapan Penelitian	36
BAB IV	PENGOLAHAN DAN PENYAJIAN DATA	39
4.1.	Pengolahan Data.....	39
4.1.1.	Curah Hujan dan Durasi Hujan	39
4.1.2.	Tekstur Tanah.....	39
4.1.3.	Struktur Tanah / Ukuran Agregat Tanah.....	40
4.1.4.	Kandungan %C Organik Tanah	40
4.1.5.	Permeabilitas	41
4.1.6.	Suhu Rata-Rata Harian.....	41
4.1.7.	Topografi.....	41
4.1.8.	Debit Aktual Pompa dan Durasi Pemompaan.....	41
4.2.	Penyajian Data	42
4.2.1.	Erosivitas Hujan (R).....	42
4.2.2.	Erodibilitas Tanah (K)	44
4.2.3.	Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)	47
4.2.4.	Faktor Vegetasi (C).....	48
4.2.5.	Faktor Pengolahan Lahan (P).....	48
4.2.6.	Potensi Laju Erosi (E).....	48
4.2.7.	Sedimentasi	51
4.2.8.	Curah Hujan Rencana	52
4.2.9.	Periode Ulang Hujan	53
4.2.10.	Intensitas Curah Hujan.....	53
4.2.11.	Daerah Tangkapan Hujan.....	54
4.2.12.	Debit Air Limpasan.....	54
4.2.13.	<i>Sump</i>	55
4.2.13.1.	Kondisi <i>Sump</i> Aktual	55
4.2.13.2.	Rekomendasi Kapasitas <i>Sump</i>	56
4.2.14.	Sistem Pemompaan	60
4.2.14.1.	<i>Sump</i> Cendana Utara	60

4.2.14.2. <i>Sump</i> Cendana Selatan	61
4.2.14.3. <i>Temporary Sump</i> Cendana Selatan	63
4.2.15. Evapotranspirasi	63
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	65
5.1. Analisis Laju Erosi	65
5.2. Analisis Sedimentasi	67
5.2.1. Zona Deposisi (Sedimentasi)	67
5.2.2. Analisis Pengurangan Volume Pada <i>Sump</i>	70
5.3. Rekomendasi Kapasitas dan Geometri <i>Sump</i>	72
5.3.1. <i>Sump</i> Cendana Utara	74
5.3.2. <i>Sump</i> Cendana Selatan	75
5.3.3. <i>Temporary Sump</i> Cendana Selatan	77
BAB VI PENUTUP	79
6.1. Kesimpulan	79
6.2. Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1. Peta IUP PT. BRE.....	3
1.2. Peta Kesampaian Daerah	4
1.3. Peta Geologi Regional Daerah Rantau	4
1.4. Stratigrafi Regional.....	5
2.1. Siklus Hidrologi	11
2.2. Kurva Hjulström	20
2.3. Metode Pemompaan	21
2.4. Grafik Penentuan Volume <i>Sump</i>	27
2.5. Pompa Sentrifugal	28
3.1. Diagram Alir Penelitian.....	38
4.1. Pengujian <i>Mason Jar Test</i>	40
4.2. Pengukuran Debit Pompa Metode <i>Discharge</i>	42
4.3. Erosi Alur	42
4.4. Grafik Erosivitas Hujan Area Cendana Utara	43
4.5. Grafik Erosivitas Hujan Area Cendana Selatan	43
4.6. Grafik Faktor Tekstur Tanah (M) Area Cendana Utara	45
4.7. Grafik Faktor Tekstur Tanah (M) Area Cendana Utara <i>Low Wall</i>	45
4.8. Grafik Faktor Tekstur Tanah (M) Area Cendana Selatan	45
4.9. Pengukuran Agregat Tanah	46
4.10. Grafik Akumulasi Sedimen	52
4.11. Risiko Hidrologi Berdasarkan Periode Ulang Hujan	53
4.12. Debit Air Limpasan Rencana	55
4.13. <i>Pit</i> Cendana Selatan.....	55
4.14. <i>Pit</i> Cendana Utara.....	56
4.15. Grafik Perbandingan Antara Debit Limpasan dan Pemompaan <i>Sump</i> Cendana Utara	57
4.16. Grafik Perbandingan Antara Debit Limpasan dan Pemompaan <i>Sump</i> Cendana Selatan.....	58
4.17. Grafik Perbandingan Antara Debit Limpasan dan Pemompaan <i>Temporary Sump</i> Cendana Selatan.....	59

4.18. Pompa Multiflo MF420E.....	61
4.19. <i>Outlet Pit</i> Cendana Utara (+50).....	61
4.20. Pompa <i>Booster</i> DnD200-5HX.....	62
4.21. <i>Outlet Temporary Sump</i> +46	63
4.22. Evapotranspirasi Harian	64
5.1. Curah Hujan Bulanan	66
5.2. Kemiringan Lereng <i>Pit</i> Cendana	68
5.3. Hasil Plot Kurva Hjulström	69
5.4. Hasil Plot Grafik Hubungan Kecepatan Aliran dan Kemiringan Lereng.....	70
5.5. Grafik <i>Water Storage Sump</i> Cendana Utara	74
5.6. Geometri <i>Sump</i> Cendana Utara	75
5.7. Ilustrasi Ketinggian Sedimen dan Kapasitas Tampungan Air pada Akhir Masa Pelayanan <i>Sump</i> Cendana Utara	75
5.8. Grafik <i>Water Storage Sump</i> Cendana Selatan	76
5.9. Geometri <i>Sump</i> Cendana Selatan	76
5.10. Ilustrasi Ketinggian Sedimen dan Kapasitas Tampungan Air pada Akhir Masa Pelayanan <i>Sump</i> Cendana Selatan.....	77
5.11. Grafik <i>Water Storage Temporary Sump</i> Cendana Selatan	77
5.12. Geometri <i>Temporary Sump</i> Cendana Selatan.....	78
5.13. Ilustrasi Ketinggian Sedimen dan Kapasitas Tampungan Air pada Akhir Masa Pelayanan <i>Temporary Sump</i> Cendana Selatan.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Sumber Literatur	7
2.2. Tingkat Bahaya Erosi	12
2.3. Kode Struktur Tanah.....	16
2.4. Kelas Permeabilitas Tanah	16
2.5. Kelas Erodibilitas Tanah.....	16
2.6. Faktor Vegetasi Penutup (C)	17
2.7. Faktor Pengelolaan Lahan (P)	18
2.8. Periode Ulang Hujan.....	24
2.9. Klasifikasi Intensitas Curah Hujan	25
2.10. Koefisien Limpasan	26
2.11. Koefisien Kerugian Katup Isap	31
2.12. Faktor Koreksi Geografis	33
4.1. Nilai Erodibilitas Tanah.....	44
4.2. Nilai (a) Kandungan Bahan Organik Tanah	46
4.3. Nilai (c) Berdasarkan Tingkat Permeabilitas	47
4.4. Nilai Faktor C	48
4.5. Potensi Laju Erosi Area Cendana Utara	49
4.6. Potensi Laju Erosi Area Cendana Utara <i>Low Wall</i>	49
4.7. Potensi Laju Erosi Area Cendana Selatan	50
4.8. Potensi Laju Erosi Area <i>Temporary Sump</i> Cendana Selatan.....	50
4.9. Nilai SDR Pada Tiap Area.....	51
4.10. Curah Hujan Rencana	52
4.11. Luas Daerah Tangkapan Hujan	54
5.1. Parameter <i>Input</i> Laju Erosi	65
5.2. Pengurangan Volume <i>Sump</i> Cendana Utara.....	71
5.3. Pengurangan Volume <i>Sump</i> Cendana Selatan	71
5.4. Pengurangan Volume <i>Temporary Sump</i> Cendana Selatan	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Hujan Harian Tahun 2014-2024	84
B. Data Durasi Hujan Harian Tahun 2014-2024	106
C. Peta Titik Pengambilan Sampel Dan Pengujian Lapangan	128
D. Hasil Pengujian Tanah	129
E. Hasil Pengujian Kandungan C-Organik	143
F. Hasil Pengujian Permeabilitas Tanah	144
G. Peta Sayatan Lereng Tambang	145
H. Penampang Sayatan Lereng Tambang.....	146
I. Perhitungan Laju Erosi	147
J. Perhitungan Laju Sedimentasi	171
K. Perhitungan Curah Hujan Rencana dan Risiko Hidrologi	174
L. Perhitungan Intensitas Hujan	180
M. Peta Daerah Tangkapan Hujan	181
N. Perhitungan Debit Air Limpasan	182
O. Perhitungan Debit Pompa Aktual	184
P. Perhitungan Julang Pompa.....	188
Q. Efisiensi Pompa	203
R. Perhitungan Evapotranspirasi	211
S. Perhitungan dan Simulasi <i>Water Storage</i>	221
T. Perhitungan Kapasitas <i>Sump</i>	228
U. Desain Rekomendasi <i>Sump</i>	247
V. Spesifikasi Pompa.....	250
W. Peta Sistem <i>Dewatering</i>	254
X. Penampang Jalur Pemipaan	255
Y. Peta IUP PT. Bhumi Rantau Energi.....	256
Z. Peta Kesampaian Daerah	257
AA. Validasi Pemilihan Persamaan SDR.....	258
AB. Peta Kelerengan <i>Pit Cendana</i>	259
AC. Ekstrapolasi Data Penelitian (Wu, Li, Xu, Li, & Wei, 2021).....	260

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN		Halaman
BMKG	Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika	41
BRE	Bhumi Rantau Energi	1
BSIP	Badan Standarisasi Instrumen Pertanian	46
DAS	Daerah Aliran Sungai	19
DTH	Daerah Tangkapan Hujan	26
Kementerian ESDM	Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral	57
GIS	<i>Geographic Information System</i>	7
HDPE	<i>High Density Polyethylene</i>	37
MMF	Morgan-Mirgan-Finney	9
MUSLE	<i>Modified Universal Soil Loss Equation</i>	10
IUP	Izin Usaha Pertambangan	2
PUH	Periode Ulang Hujan	23
RPM	<i>Revolutions Per Minute</i>	60
RUSLE	<i>Revised Universal Soil Loss Equation</i>	7
SDR	<i>Sediment Delivery Ratio</i>	10
USDA	<i>United States Department of Agriculture</i>	44
USDA-SCS	<i>United States Department of Agriculture – Soil Conservation Service</i>	16
USLE	<i>Universal Soil Loss Equation</i>	8
TSS	<i>Total Suspended Solid</i>	28
Simbol		Halaman
E	Potensi erosi	14
R	Faktor erosivitas hujan	14
K	Faktor erodibilitas material	14
LS	Faktor gabungan panjang dan kemiringan lereng	14
C	Faktor vegetasi penutup	14
P	Faktor pengelolaan lahan	14
$EI30$	Interaksi statistik antara energi dan intensitas selama 30 menit	15
P_m	Curah hujan rata-rata bulanan	15
N_m	Jumlah hari hujan rata-rata per bulan	15
P_{max}	Curah hujan harian maksimum tiap bulan	15
M	Faktor Tekstur Tanah	16
a	Kandungan bahan organik	16
b	Kode struktur tanah	16
c	Kelas permeabilitas	16
m	Konstanta kemiringan lereng	17

θ	Sudut kemiringan lereng	17
l	Panjang lereng	17
A_c	Luas daerah tangkapan hujan	20
Y	Potensi sedimentasi	20
ρ	Densitas material	20
X_r	Curah hujan rencana dalam PUH tertentu	22
X_{max}	Curah hujan maksimal dalam periode waktu tertentu	22
S_d	<i>Standard deviation</i>	22
S_n	<i>Reduce standard deviation</i>	22
Y_r	<i>Reduce variate</i>	22
Y_n	<i>Reduce mean</i>	22
X_i	Curah hujan maksimal pada tahun ke-i	22
$\bar{X}$	Rata-rata curah hujan	22
n	Jumlah data	22
Y_{ni}	Nilai <i>reduce mean</i> pada tahun ke-i	23
$\bar{Y}_n$	Rata-rata nilai Y_n	23
m	Urutan data (1, 2, 3, ..., n) nilai dari terbesar ke terkecil	23
Rh	Risiko Hidrologi	23
u	Umur Tambang	23
I	Intensitas curah hujan dalam satu jam	24
t	Durasi hujan	24
Q_L	Debit air limpasan	25
C_L	Koefisien limpasan	25
H_t	<i>Total head</i>	28
H_s	<i>Static head</i>	28
H_v	<i>Velocity head</i>	28
H_{f1}	<i>Friction loss</i>	28
H_{f2}	<i>Shock loss</i>	28
H_{f3}	<i>Head katup isap</i>	28
H_1	Elevasi <i>inlet</i>	29
H_2	Elevasi <i>outlet</i>	29
v	Kecepatan aliran dalam pipa	29
g	Percepatan gravitasi	29
Q_p	Debit aktual pompa	29
D	Diameter dalam pipa	29
λ	Koefisien gesek	30
L	Panjang pipa	30
k	Koefisien kerugian pada belokan	30
R	Jari-jari lengkung belokan	30
θ_p	Sudut belokan pipa	30
f	Koefisien kerugian katup isap	31
Q_{et}	Debit evapotranspirasi	32
ET	Evapotranspirasi potensial	32

A_{ET}	Luas permukaan area evapotranspirasi	32
T_m	Temperatur bulanan rata-rata	32
I_p	Indeks panas	32
f_{ET}	Faktor koreksi	32
p	Konstanta Evapotranspirasi	32
Q_H	Debit presipitasi	34
Q_{gi}	Debit rembesan air tanah	34
Q_{if}	Debit infiltrasi	34
ΔS	Perubahan volume	34
Δt	Perubahan waktu	34