

**ANALISIS DEBIT ALIRAN RUN OFF AKIBAT PENGARUH
PENAMBANGAN TERBUKA BATUGAMPING DI DAERAH
BATURAJA**

TUGAS AKHIR

**MAULANA GHULAM AHMAD
122.14.011**



**TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN DESIGN
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
2019**

**ANALISIS DEBIT ALIRAN RUN OFF AKIBAT PENGARUH
PENAMBANGAN TERBUKA BATUGAMPING DI DAERAH
BATURAJA**

TUGAS AKHIR

**Maulana Ghulam Ahmad
NIM 122.14.011**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Pertambangan



**TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
2019**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas akhir ini adalah karya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Maulana Ghulam Ahmad

NIM : 122.14.011

Tanda Tangan :

Tanggal :

**ANALISIS DEBIT ALIRAN RUN OFF AKIBAT PENGARUH
PENAMBANGAN TERBUKA BATUGAMPING DI DAERAH BATURAJA**

TUGAS AKHIR

**Maulana Ghulam Ahmad
122.14.011**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Pertambangan

Menyetujui,

Kota Deltamas, 22 Januari 2019

Pembimbing I

Pembimbing II

Pembimbing III

Dr. Dasapta Erwin
Irawan S.T., M.T.
NIDN. 0017047607

Dr. Ahmad Taufik S.T,
M.T. Ph.D
NIP. 198007262005021002

Achmad Darul
Rochman, S.Pd., M.T.
NIDN. 0425128506

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Pertambangan

Ir. Mulyono Hadiprayitno, M.Sc.
NUPN. 994400008

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Program Studi Teknik Pertambang, Institut Teknologi dan Sains Bandung. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya.
- (2) Bapak Ir. Mulyono Hadiprayitno, M.Sc. selaku Kepala Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik dan Desain, institute Teknologi dan Sains Bandung. Beserta seluruh staff dan pengajar Program Studi Teknik Pertambangan atas segala ilmu dan pembelajarannya yang telah diberikan.
- (3) Dr. Dasapta Erwin Irawan S. T., M. T. dan Achmad Darul Rochman, S. Pd., M. T. selaku dosen pembimbing, yang selalu memberikan bimbingan, masukan, dan motivasi agar dapat memberikan hasil yang sebaik-baiknya.
- (4) Dr. Ahmad Taufik S.T, M.T. Ph.D anggota dari Pusat Sumber Daya Air (PUSAIR) selaku pemberi materi data, dosen pembimbing, dan masukan terhadap Tugas Akhir ini.
- (5) Teman seperjuangan penulis yaitu Muhammad Zarkasih atas bantuannya mengerjakan Tugas Akhir ini sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Kota Deltamas, 20 Februari 2019

Maulana Ghulam Ahmad

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maulana Ghulam Ahmad

NIM : 122.14.011

Program Studi : Teknik Pertambangan

Fakultas : Teknik dan Desain

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

ANALISIS DEBIT ALIRAN RUN OFF AKIBAT PENGARUH
PENAMBANGAN TERBUKA BATUGAMPING DI DAERAH BATURAJA

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di :

Pada tanggal :

Yang menyatakan

(Maulana Ghulam Ahmad)

ANALISIS DEBIT ALIRAN RUN OFF AKIBAT PENGARUH PENAMBANGAN TERBUKA BATUGAMPING DI DAERAH BATURAJA

ABSTRAK

Kegiatan penambangan terbuka merupakan proses pengambilan material/bahan galian dengan cara mengambil lapisan penutupnya terlebih dahulu, seperti kegiatan penambangan Batugamping di daerah Baturaja, Sumatera Selatan. Pada daerah ini topografi wilayah tersebut turun dan membentuk topografi yang cekung, hal tersebut akan menyebabkan terbentuknya genangan banjir pada daerah penambangan. Jika kegiatan penambangan diteruskan dengan cara memperluas wilayah penambangan, maka debit air limpasan pada wilayah tersebut akan meningkat dan area genangan banjir akan meluas, hal tersebut akan mengganggu proses penambangan. Untuk mengatasi terjadinya genangan banjir pada wilayah tersebut dibutuhkan pembuatan saluran air untuk mengalirkan air pada genangan banjir tersebut. Oleh karena itu diperlukan analisis untuk memprediksikan berapa besar debit air limpasan yang dihasilkan oleh curah hujan ketika wilayah tambang diperluas, agar tidak membentuk genangan banjir di wilayah penambangan, dan menentukan bentuk dan dimensi yang efisien untuk saluran air tersebut.

Untuk melakukan analisis debit aliran *runoff* salah satu metode yang digunakan adalah menggunakan metode rasional, dalam metode ini besar intensitas hujan (I) dan luas daerah tangkapan hujan (A) berpengaruh dalam penentuan besar nilai debit *runoff*. Dan juga metode F. J. Mock digunakan guna mengetahui neraca air pada wilayah penelitian, apakah wilayah tersebut mengalami surplus air atau defisit (kekeringan). Setelah diketahui besar debit aliran yang akan masuk kedalam daerah penambangan kemudian adalah menentukan bentuk dan dimensi saluran.

Dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Dapat diketahui nilai debit air limpasan pada daerah penelitian selalu terjadi perubahan setiap tahunnya. Nilai *runoff* terbesar terjadi pada tahun 2018 dengan besar $2.59 \text{ m}^3/\text{s}$ dan terendah terjadi pada tahun 2009 dengan besar $1.48 \text{ m}^3/\text{s}$. Hal tersebut dikarenakan pada tahun 2018 area tangkapan hujan bertambah luas akibat pelebaran tambang Batugamping.
- 2) Debit air limpasan pada daerah penelitian selalu meningkat yang diakibatkan karena adanya perluasan wilayah tambang, dan nilai perubahan debit dari hasil penelitian adalah $0.06 - 0.43 \text{ m}^3/\text{s}$.
- 3) Didapatkan model saluran yang efisien agar dapat mencegah terjadinya genangan banjir. Model saluran yang dipilih adalah model trapesium dengan sudut kemiringan dinding saluran 60° , dan dimensi saluran seperti berikut.
 - (a) Lebar dasar saluran = 1,5 m
 - (b) Tinggi muka air = 1,2 m
 - (c) Kedalaman saluran = 2 m
 - (d) Lebar muka air = 2,9 m
 - (e) Lebar atas saluran = 3,9 m

KATA KUNCI: intensitas hujan, *runoff*, neraca air, model saluran

RUN OFF FLOW DEBIT ANALYSIS DUE TO THE INFLUENCE OF LIMESTONE OPEN MINING IN BATURAJA AREA

ABSTRACT

Open mining activities are the process of extracting materials/minerals by embedding the cover first, such as limestone mining in the area of Baturaja, South Sumatra. In this area the topography of the area drops and forms a concave topography, this will cause the formation of flood inundation in the mining area. If mining activities are continued by expanding the mining area, the runoff water flow in the area will increase and the flood inundation area will expand, this will disrupt the mining process. To overcome the occurrence of flood inundation in the area it is necessary to make waterways to drain the water in the flood inundation. Therefore an analysis is needed to predict how much runoff water discharge generated by rainfall when the mine area is expanded, so as not to form flood inundation in the mining area, and determine the efficient shape and dimensions of the waterways.

To perform runoff flow analysis one method used is to use the rational method, in this method the intensity of rainfall (I) and the area of the rain catchment area (A) have an effect on determining the runoff discharge value. And also the F. J. Mock method was used to find out the water balance in the study area, whether the region had a surplus of water or a deficit (drought). After it is known that the flow rate that will enter the mining area is then to determine the shape and dimensions of the channel.

From the results of data processing that has been done, the conclusions are as follows:

- 1) It can be seen that the value of runoff water discharge in the study area always changes every year. The biggest runoff value occurred in 2018 with a large $2.59 \text{ m}^3 / \text{s}$ and the lowest occurred in 2009 with a large $1.48 \text{ m}^3 / \text{s}$. This is because in 2018 the rain catchment area expanded due to the widening of the Batungamping mine.
- 2) The discharge of runoff water in the study area always increases due to the expansion of the mine area, and the value of the change of discharge from the results of the study is $0.06 - 0.43 \text{ m}^3 / \text{s}$.
- 3) An efficient channel model can be obtained in order to prevent flooding. The channel model chosen is a trapezoidal model with a channel slope angle of 60° , and the channel dimension as follows.
 - (a) Basic channel width = 1.5 m
 - (b) Water level = 1.2 m
 - (c) Channel depth = 2 m
 - (d) Water surface width = 2.9 m
 - (e) The width of the channel = 3.9 m.

KEYWORDS: rain intensity, runoff, water balance, channel model

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Maksud Dan Tujuan.....	3
1.5. Hipotesis.....	3
1.6. Tahapan penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Siklus Hidrologi.....	6
2.2. Daerah Aliran Sungai.....	8
2.3. Curah Hujan.....	10
2.4. Air Limpasan.....	11
2.5. Infiltrasi.....	12
2.6. Evapotranspirasi.....	13
2.7. Neraca Air (Water Balance).....	16
2.8. Kontur Topografi Dengan Interpolasi Kriging.....	19
2.9. Penyaliran Tambang.....	21
BAB III DATA.DAN.METODE	22
3.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	22
3.1.1. Lokasi penelitian.....	22
3.1.2. Morfologi wilayah kegiatan penambangan.....	23
3.1.3. Lokasi pemboran.....	23
3.1.4. Geologi regional.....	25
3.2. Data Yang Digunakan.....	26

3.2.1. Data curah hujan.....	26
3.2.2. Topografi daerah penelitian.....	29
3.2.3. Saluran <i>drainase</i>	36
3.3. Metode Yang Digunakan.....	39
3.3.1. Metode FJ Mock.....	39
3.4. <i>Software</i> Yang Digunakan.....	39
3.4.1. Hec-Ras	39
BAB IV HASIL.DAN.PEMBAHASAN	41
4.1. Curah Hujan.....	41
4.2. Neraca Air	47
4.3. Debit Air Permukaan.....	52
4.4. Saluran Drainase.....	54
4.5. Analisis Hec Rass.....	58
BAB V PENUTUP	66
5.1. Kesimpulan.....	66
5.2. Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi <i>exposed surface</i> menurut F. J. Mock.	23
Tabel 3.1. Koordinat titik bor	31
Tabel 3.2. Data curah hujan Baturaja Timur 2000, 2010, dan 2012	33
Tabel 3.3. Data curah hujan Baturaja Timur 2014, 2016, dan 2018	34
Tabel 3.4. Data suhu, kelembapan, dan penyinaran matahari	35
Tabel 3.5. Tabel nilai n saluran	41
Tabel 4.1. Tabel data curah hujan.	43
Tabel 4.3. Tabel prakiraan curah hujan pada Tahun 2019 dan 2020.	44
Tabel 4.4. Tabel <i>Reduced standard deviation</i> (S_n).	45
Tabel 4.5. Tabel <i>Reduced mean</i> (Y_n).	46
Tabel 4.6. Tabel <i>Reduced</i> variasi sebagai periode ulang (Y_t)	46
Tabel 4.7. Perhitungan standar deviasi	47
Tabel 4.8. Nilai parameter yang digunakan.	47
Tabel 4.9. Hasil perhitungan curah hujan periode ulang.	47
Tabel 4.10. Hasil perhitungan intensitas hujan	48
Tabel 4.11. Temperatur rerata vs parameter evapotranspirasi A, B dan e_a	48
Tabel 4.12. Nilai r pada permukaan horizontal di luar atmosfer (mm/h).....	48
Tabel 4.13. Koefisien refleksi dalam metoda F.J. Mock.	49
Tabel 4.14. <i>Exposed surface</i> dalam metoda Mock.	49
Tabel 4.15. Koefisien Limpasan (c) pada berbagai kondisi	49
Tabel 4.16. Tabel perhitungan neraca air dengan metoda F. J. Mock.	50
Tabel 4.17. Hasil perhitungan neraca air dengan F. J. Mock	52
Tabel 4. 18. Luas area tangkapan hujan.	53
Tabel 4.19. Koefisien limpasan (C)	53
Tabel 4.20. Hasil perhitungan debit puncak.	54
Tabel 4.21. Data <i>Peak Flow</i>	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Diagram alur pengerjaan penelitian	14
Gambar 2.1. Contoh gambar DAS	17
Gambar 2.2. Grafik iklim Baturaja	19
Gambar 2.3. Ilustrasi konsep neraca air	25
Gambar 3.1. Peta lokasi penelitian.....	29
Gambar 3.2. Morfologi daerah penelitan pada tahun 2018.....	30
Gambar 3.3. Peta geologi regional Baturaja	32
Gambar 3.5. Grafik Curah hujan Baturaja Timur	34
Gambar 3.6. Peta topografi daerah penelitian pada tahun 2009	35
Gambar 3.7. Peta topografi daerah penelitian pada tahun 2010	36
Gambar 3.8. Peta topografi daerah penelitian pada tahun 2012	36
Gambar 3.9. Peta topografi daerah penelitian pada tahun 2014	37
Gambar 3.10. Peta topografi daerah penelitian pada tahun 2016	38
Gambar 3.11. Peta topografi daerah penelitian pada tahun 2018	39
Gambar 4.1. Kurva Neraca Air Tahunan.	52
Gambar 4.2. Kurva debit puncak.	54
Gambar 4.3. Dimensi saluran.....	56
Gambar 4.4. langkah pengerjaan Hec Ras.	57
Gambar 4.5. Data penampang pada 0 meter.	58
Gambar 4.6. Data penampang hulu (River Sta 800).	59
Gambar 4.7. Data <i>steady flow</i>	59
Gambar 4.8. Jendela <i>steady flow</i> analysis.....	60
Gambar 4.9. Model 3D saluran pada 0 meter sampai 30 meter.	61
Gambar 4.10. Kurva velocities hasil analisis.	62