

**KAJIAN PENGARUH DATA *OUTLIER* PADA PERHITUNGAN SUMBERDAYA
EMAS DAN PERAK DI *VEIN B* TAMBANG GUDANG HANDAK
PT ANTAM TBK. UBPE PONGKOR, PROVINSI JAWA BARAT**



SKRIPSI

*Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi Teknik Pertambangan*

Oleh:

**MUHAMMAD IMAM SIDIK PERMANA
NIM : H1C114093**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
BANJARBARU**

2018

PERSETUJUAN SKRIPSI

**KAJIAN PENGARUH DATA *OUTLIER* PADA PERHITUNGAN SUMBERDAYA
EMAS DAN PERAK DI *VEIN B* TAMBANG GUDANG HANDAK
PT ANTAM TBK. UBPE PONGKOR, PROVINSI JAWA BARAT**

Oleh :

**Muhammad Imam Sidik Permana
NIM : H1C114093**

Banjarbaru, 10 Januari 2019

Disetujui oleh :

Pembimbing I,



Nurhakim, S.T., M.T.
NIP. 19730615 200003 1 002

Pembimbing II,



Hafidz/Noor Fikri, S.T., M.T.
NIP. 19870417 201504 1 003



Mengetahui :
Program Studi Teknik Pertambangan
Ketua,



Romla Noor Hakim, S.T., M.T.
NIP. 19800616 200604 1 005

PENGESAHAN SKRIPSI

KAJIAN PENGARUH DATA *OUTLIER* PADA PERHITUNGAN SUMBERDAYA EMAS DAN PERAK DI *VEIN B* TAMBANG GUDANG HANDAK PT ANTAM TBK. UBPE PONGKOR, PROVINSI JAWA BARAT

Oleh :

Muhammad Imam Sidik Permana
NIM : H1C114093

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi dan dinyatakan LULUS
pada tanggal 10 Januari 2019

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Nurhakim, S.T., M.T. NIP. 19730615 200003 1 002	1. 
2. Sekretaris	: Hafidz Noor Fikri, S.T., M.T. NIP. 19870417 201504 1 003	2. 
3. Anggota	: Romla Noor Hakim, S.T., M.T. NIP. 19800616 200604 1 005	3. 
4. Anggota	: Marselinus Untung Dwiatmoko, S.T., M.Eng. NIP. 19750530 200801 1 012	4. 
5. Anggota	: Karina Shella Putri, S.T., M.T. NIP. 19880307 2016120 8 001	5. 

Program Studi Teknik Pertambangan
Ketua,


Program Studi
Teknik Pertambangan
FACULTAS TEKNIK
Romla Noor Hakim, S.T., M.T.
NIP. 19800616 200604 1 005

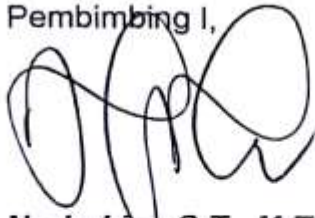
PENGESAHAN SKRIPSI

KAJIAN PENGARUH DATA *OUTLIER* PADA PERHITUNGAN SUMBERDAYA EMAS DAN PERAK DI *VEIN B* TAMBANG GUDANG HANDAK PT ANTAM TBK. UBPE PONGKOR, PROVINSI JAWA BARAT

Oleh :
Muhammad Imam Sidik Permana
NIM : H1C114093

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi dan dinyatakan LULUS pada
tanggal 10 Januari 2019

Pembimbing I,

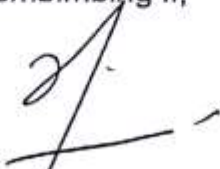


Nurhakim, S.T., M.T.
NIP. 19730615 200003 1 002

Susunan Dewan Penguji

1. Romla Noor Hakim, S.T., M.T.
NIP. 19800616 200604 1 005
2. Marselinus Untung Dwiatmoko, S.T., M.Eng.
NIP. 19750530 200801 1 012
3. Karina Shella Putri, S.T., M.T.
NIP. 19880307 2016120 8 001

Pembimbing II,



Hafidz Noor Fikri, S.T., M.T.
NIP. 19870417 201504 1 003

Ketua Program Studi
Teknik Pertambangan,



Romla Noor Hakim, S.T., M.T.
NIP. 19800616 200604 1 005

Banjarbaru, 10 Januari 2019
Fakultas Teknik ULM
Wakil Dekan I



Chairul Hewan, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 19750404 200003 1 002

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Banjarbaru, Januari 2019

Yang menyatakan,



Muhammad Imam Sidik Permana
H1C114093

LEMBAR PERSEMBAHAN

“niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan” (Al Mujādalah:11)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah.. Alhamdulillah.. Alhamdulillahirobbil'alamin..

Sujud syukurku kusembahkan kepada Allah ﷻ yang Maha Besar, Maha Tinggi, Maha Agung, lagi Maha Perkasa, atas kasih dan sayang-Mu telah engkau jadikan hamba manusia yang senantiasa berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagi hamba untuk meraih cita-cita besar hamba.

Sholawat dan salam tidak lupa disampaikan kepada Pemimpin Umat Manusia yang namanya menjadi cahaya penerang bagi kehidupan ini, Nabi Besar nan Agung Muhammad ﷺ beserta para sahabat yang senantiasa berjuang dan berkorban demi Agama yang mulia ini.

Skripsi ini kupersembahkan untuk

(Alm) Ayahanda, terimakasih atas limpahan kasih sayang semasa hidupnya.

Ibu, terimakasih atas limpahan kasih sayang yang tak terhingga dan selalu memberikan yang terbaik.

Keluarga besar H.E. Rasidi di Bandung yang selalu memberikan bantuan, semangat dan bimbingan.

Dosen pembimbing Pak Hafidz, Pak Nurhakim yang selalu memberikan support, dan bimbingan..

Teman – teman seperjuangan Teknik Pertambangan 2014, terimakasih atas semangat, perjuangan dan solidaritas yang luar biasa sehingga mebuat hari – hari semasa kuliah menjadi lebih berarti.

Semoga Allah ﷻ membalas jasa dan budi kalian dikemudian hari dan memberikan kemudahan dalam berbagai hal. Aamiin.

ABSTRAK

MUHAMMAD IMAM SIDIK PERMANA : KAJIAN PENGARUH DATA *OUTLIER* PADA PERHITUNGAN SUMBERDAYA EMAS DAN PERAK DI VEIN B TAMBANG GUDANG HANDAK PT ANTAM TBK. UBPE PONGKOR, PROVINSI JAWA BARAT

Outlier adalah suatu data yang jauh berbeda dibandingkan dengan keseluruhan data yang disebabkan oleh kesalahan pada saat *sampling*, analisis, atau *input data*. Dengan demikian, *outlier* akan mengganggu dalam proses analisis data dan estimasi perhitungan sumberdaya sehingga harus diberi perlakuan khusus terhadap data *outlier*. Perlakuan terhadap data *outlier* terdiri dari *Test Extensive data* dan *Test Restricted data*.

Untuk mengidentifikasi data *outlier* digunakan metode grafis menggunakan histogram kadar Au dan Ag serta diagram pencar, sedangkan perhitungan sumberdaya digunakan metode NNP dan IDS.

Hasil perhitungan sumberdaya terukur bijih emas dan perak menggunakan metode NNP dan IDS adalah sebesar 348.537 ton. Berdasarkan nilai *cut off grade* kadar Au > 3 gpt dan Ag > 30 gpt hasil perhitungan sumberdaya emas dan perak menggunakan metode NNP sebesar 499,55 kg emas dan 158.572 ton perak sedangkan metode IDS sebesar 49,72 kg emas dan 4.959,32 kg perak. Hasil perhitungan sumberdaya emas dengan *Extensive data set* menggunakan metode NNP sebesar 502,60 kg emas dan 6.184,31 kg perak, sedangkan metode IDS sebesar 31,25 kg emas dan 1.614,55 kg perak. Hasil perhitungan sumberdaya emas dengan *Restricted data set* menggunakan metode NNP sebesar 485,84 kg emas dan 6.034,04 kg perak, sedangkan metode IDS sebesar 32,93 kg emas dan 744,33 kg perak.

Kata kunci : *Outlier, Extensive data, Restricted data, sumberdaya, NNP, IDS, cut off grade*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah menganugerahkan berkat dan rahmat-Nya sehingga saya selaku penulis dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian tugas akhir.

Pada kesempatan ini, saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ;

1. Orang tua dan seluruh keluarga yang selalu memberikan dorongan semangat, doa dan materiil kepada penulis
2. Bapak Romla Noor Hakim, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Nurhakim, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan saran dan masukan atas Tugas Akhir ini.
4. Bapak Hafidz Noor Fikri, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan saran dan masukan atas Tugas Akhir ini.
5. Bapak Riswan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik.
6. Seluruh dosen dan staf administrasi Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat.
7. Bapak Halley Rionanda, S.T., *Grade control engineer* PT Antam UBPE Pongkor selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan saran, ilmu, dan masukan atas tugas akhir ini.
8. Seluruh karyawan PT Antam UBPE terutama di satuan kerja *Quality Control*.
9. Seluruh rekan mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat.

Kritik, saran serta pengaplikasian lebih lanjut sangat diharapkan untuk penyempurnaan isi dan manfaat dari laporan ini.

Akhir kata, saya mengharapkan laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Banjarbaru, Januari 2019

Penyusun

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1-
Error! Bookmark not defined.	
1.2. Rumusan Masalah.....	1-
Error! Bookmark not defined.	
1.3. Batasan Masalah	1-
Error! Bookmark not defined.	
1.4. Tujuan Penelitian	1-
Error! Bookmark not defined.	
1.5. Manfaat Penelitian.....	1-
Error! Bookmark not defined.	
BAB II TINJAUAN UMUM	
2.1. Kondisi Umum Perusahaan.....	2-
Error! Bookmark not defined.	
2.1.1. Sejarah dan Perkembangan Perusahaan	2-
Error! Bookmark not defined.	
2.1.2. Struktur Organisasi Perusahaan	2-
Error! Bookmark not defined.	
2.1.3. Tahapan Penambangan	2-
Error! Bookmark not defined.	
2.2. Lokasi dan Kesampaian Daerah	2-
Error! Bookmark not defined.	
2.3. Iklim dan Cuaca.....	2-
Error! Bookmark not defined.	
2.4. Kondisi Geologi Daerah Penelitian	2-
Error! Bookmark not defined.	

2.4.1. Morfologi.....	2-
Error! Bookmark not defined.	
2.4.2. Stratigrafi.....	2-
Error! Bookmark not defined.	
2.4.3. Struktur Geologi.....	2-
Error! Bookmark not defined.	
2.4.4. Mineralisasi.....	2-
Error! Bookmark not defined.	
2.4.5. Karakteristik Bijih	2-
Error! Bookmark not defined.	
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	
3.1. Genesa Emas	3-
Error! Bookmark not defined.	
3.2. Klasifikasi Sumberdaya dan Cadangan.....	3-
Error! Bookmark not defined.	
3.3. Analisis Statistik	3-
Error! Bookmark not defined.	
3.3.1. Histogram	3-
Error! Bookmark not defined.	
3.3.2. Diagram Pencar.....	3-
Error! Bookmark not defined.	
3.4. Model Blok.....	3-
Error! Bookmark not defined.	
3.5. Estimasi <i>Nearest Neighbour Point</i> dan <i>Inverse Distance Weighting</i>	3-
Error! Bookmark not defined.	
3.5.1. Metode <i>Nearest Neighbour Point</i>	3-
Error! Bookmark not defined.	
3.5.2. Metode <i>Inverse Distance Weighting</i>	3-
Error! Bookmark not defined.	
BAB IV METODE PENELITIAN	
4.1. Tahap Kegiatan Penelitian.....	4-
Error! Bookmark not defined.	
4.2. Diagram Alir Penelitian	4-
Error! Bookmark not defined.	
4.3. Instrumentasi dan Teknik Pengumpulan Data	4-
Error! Bookmark not defined.	
4.3.1. Instrumentasi.....	4-
Error! Bookmark not defined.	
4.3.2. Teknik Pengumpulan Data.....	4-
Error! Bookmark not defined.	
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
5.1. Data Penelitian	5-
Error! Bookmark not defined.	

5.2. Pengolahan Data	5-
Error! Bookmark not defined.	
5.2.1. Tahap Pengumpulan Data	5-
Error! Bookmark not defined.	
5.2.2. Tahap Pengolahan Data.....	5-
Error! Bookmark not defined.	
5.3. Analisis Statistik	5-
Error! Bookmark not defined.	
5.3.1. Analisis Univariate	5-
Error! Bookmark not defined.	
5.3.2. Analisis Bivariate	5-
Error! Bookmark not defined.	
5.3.3. Uji Data <i>Outliers</i>	5-
Error! Bookmark not defined.	
5.4. Permodelan dan Hasil Perhitungan	5-
Error! Bookmark not defined.	
5.4.1. Penentuan Batas Model.....	5-
Error! Bookmark not defined.	
5.4.2. Penentuan Blok Model.....	5-13
5.4.3. Proses Estimasi Sumberdaya Emas dan Perak.....	5-
Error! Bookmark not defined.	
5.4.4. Hasil Perhitungan Sumberdaya	5-
Error! Bookmark not defined.	
5.5. Pembahasan	5-
Error! Bookmark not defined.	
5.5.1. Distribusi Kadar	5-
Error! Bookmark not defined.	
5.5.2. <i>Outliers</i>	5-
Error! Bookmark not defined.	
5.5.3. Kurva Kadar - Tonase.....	5-
Error! Bookmark not defined.	
5.5.4. Jumlah Sumberdaya Terukur.....	5-
Error! Bookmark not defined.	

BAB VI PENUTUP

6.1. Kesimpulan	6-
Error! Bookmark not defined.	
6.2. Saran	6-
Error! Bookmark not defined.	

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Siklus proses <i>development</i>	2-4
Gambar 2.2.	Siklus proses produksi	2-4
Gambar 2.3.	Peta IUP Operasi Produksi KW 98 PP 1038	2-5
Gambar 2.4.	Peta Kesampaian Daerah Banjarbaru - Bandung.....	2-6
Gambar 2.5.	Peta Kesampaian Daerah PT Antam UBPE Pongkor	2-7
Gambar 2.6.	Peta Geologi Regional PT Antam UBPE Pongkor.....	2-10
Gambar 2.7.	Stratigrafi Batuan	2-11
Gambar 2.8.	Penampang Tiga <i>Vein</i> Utama Tambang Emas Pongkor	2-13
Gambar 2.9.	Peta Geologi Daerah Gunung Pongkor dan urat - urat Mineralisasi.....	2-14
Gambar 2.10.	Model Empirik Mineralisasi Epitermal Daerah Pongkor	2-15
Gambar 3.1.	Pembentukan endapan epitermal sistem sulfidasi rendah dan tinggi	3-2
Gambar 3.2.	Hubungan antara Hasil Eksplorasi, Sumberdaya, dan Cadangan Mineral.....	3-5
Gambar 3.3.	Histogram	3-7
Gambar 3.4.	Diagram pencar beberapa pasangan data	3-7
Gambar 3.5.	Dimensi hasil penaksiran dengan model blok.....	3-9
Gambar 3.6.	Penaksiran metode NNP	3-10
Gambar 3.7.	Penaksiran metode IDW	3-10
Gambar 4.1.	Diagram Penelitian.....	4-2
Gambar 5.1.	Histogram kadar Au	5-3
Gambar 5.2.	Histogram kadar Ag	5-4
Gambar 5.3.	<i>Scatter Plot</i> Au v Ag	5-5
Gambar 5.4.	Histogram kadar Au setelah uji <i>Extensive data set</i>	5-7
Gambar 5.5.	Histogram kadar Ag setelah uji <i>Extensive data set</i>	5-7
Gambar 5.6.	Histogram kadar Au setelah uji <i>Restricted data set</i>	5-9
Gambar 5.7.	Histogram kadar Ag setelah uji <i>Restricted data set</i>	5-10
Gambar 5.8.	Model endapan tampak atas	5-12
Gambar 5.9.	Model endapan tampak samping	5-12
Gambar 5.10.	Blok model endapan	5-13

Gambar 5.11. Model hasil perhitungan sumberdaya Au	5-15
Gambar 5.12. Diagram distribusi tonnase Au.....	5-18
Gambar 5.13. Diagram distribusi kadar rata - rata Au.....	5-19
Gambar 5.14. Model hasil perhitungan sumberdaya Ag	5-20
Gambar 5.15. Diagram distribusi tonnase Ag.....	5-22
Gambar 5.16. Diagram distribusi kadar rata - rata Ag.....	5-23
Gambar 5.17. Komparasi kadar Au dengan metode NNP dan IDS	5-24
Gambar 5.18. Komparasi kadar Au dengan metode NNP dan IDS menggunakan data kadar Au hasil uji <i>Extensive data set</i>	5-25
Gambar 5.19. Komparasi kadar Au dengan metode NNP dan IDS menggunakan data kadar Au hasil uji <i>Restricted data set</i>	5-26
Gambar 5.20. Komparasi kadar Ag dengan metode NNP dan IDS	5-27
Gambar 5.21. Komparasi kadar Ag dengan metode NNP dan IDS menggunakan data kadar Ag hasil uji <i>Extensive data set</i>	5-28
Gambar 5.22. Komparasi kadar Ag dengan metode NNP dan IDS menggunakan data kadar Ag hasil uji <i>Restricted data set</i>	5-29
Gambar 5.23. Komparasi kadar Au dengan metode IDS	5-30
Gambar 5.24. Penampang model hasil estimasi kadar Au.....	5-32
Gambar 5.25. Penampang model hasil estimasi kadar Au menggunakan <i>Extensive data set</i>	5-32
Gambar 5.26. Penampang model hasil estimasi kadar Au menggunakan <i>Restricted data set</i>	5-33
Gambar 5.27. Komparasi kadar Ag dengan metode IDS	5-34
Gambar 5.28. Penampang model hasil estimasi kadar Ag.....	5-35
Gambar 5.29. Penampang model hasil estimasi kadar Ag menggunakan <i>Extensive data set</i>	5-36
Gambar 5.30. Penampang model hasil estimasi kadar Ag menggunakan <i>Restricted data set</i>	5-36
Gambar 5.31. Kurva kadar-tonase Au terhadap <i>Cut off Grade</i> hasil estimasi .	5-37
Gambar 5.32. Kurva kadar-tonase Ag terhadap <i>Cut off Grade</i> hasil estimasi .	5-38
Gambar 5.33. Kurva kadar-tonase Au terhadap <i>Cut off Grade</i> hasil estimasi menggunakan <i>Extensive data set</i>	5-39
Gambar 5.34. Kurva kadar-tonase Ag terhadap <i>Cut off Grade</i> hasil estimasi menggunakan <i>Extensive data set</i>	5-40

Gambar 5.35. Kurva kadar-tonase Au terhadap <i>Cut off Grade</i> hasil estimasi menggunakan <i>Restricted data set</i>	5-41
Gambar 5.36. Kurva kadar-tonase Ag terhadap <i>Cut off Grade</i> hasil estimasi menggunakan <i>Restricted data set</i>	5-42
Gambar 5.37. Jumlah Logam Emas.....	5-43
Gambar 5.38. Jumlah Logam Perak	5-44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Curah Hujan Tahun 2017	2-8
Tabel 2.2. Nama dan Kedudukan Urat Bijih.....	2-13
Tabel 3.1. Persamaan <i>Inverse Distance Weighting</i>	3-11
Tabel 5.1. Statistik deskriptif dengan parameter kadar Au dan Ag.....	5-2
Tabel 5.2. Statistik deskriptif kadar Au dan Ag untuk Uji <i>Extensive Data Set</i> . 5-6	
Tabel 5.3. Statistik deskriptif kadar Au dan Ag untuk Uji <i>Restricted Data Set</i> 5-8	
Tabel 5.4. Hasil perhitungan sumberdaya emas.....	5-17
Tabel 5.5. Hasil perhitungan sumberdaya Perak	5-21
Tabel 5.6. Hasil estimasi kadar Au dengan metode NNP dan IDS.....	5-24
Tabel 5.7. Hasil estimasi kadar Au dengan metode NNP dan IDS menggunakan data kadar Au hasil uji <i>Extensive data set</i>	5-25
Tabel 5.8. Hasil estimasi kadar Au dengan metode NNP dan IDS menggunakan data kadar Au hasil uji <i>Restricted data set</i>	5-26
Tabel 5.9. Hasil estimasi kadar Ag dengan metode NNP dan IDS	5-27
Tabel 5.10. Hasil estimasi kadar Ag dengan metode NNP dan IDS menggunakan data kadar Ag hasil uji <i>Extensive data set</i>	5-28
Tabel 5.11. Hasil estimasi kadar Ag dengan metode NNP dan IDS menggunakan data kadar Ag hasil uji <i>Restricted data set</i>	5-29
Tabel 5.12. Perbandingan tonnase dan kadar Au dengan metode IDS.....	5-31
Tabel 5.13. Perbandingan tonnase dan kadar Ag dengan metode IDS	5-34
Tabel 5.14. Jumlah Sumberdaya Terukur Logam Emas	5-43
Tabel 5.15. Jumlah Sumberdaya Terukur Logam Perak	5-44

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A DATA BOR
- LAMPIRAN B *OUTLIER TEST*
- LAMPIRAN C STATISTIK DATA
- LAMPIRAN D PERMODELAN ENDAPAN
- LAMPIRAN E MODEL HASIL PERHITUNGAN
- LAMPIRAN F *DESIGN* TAMBANG
- LAMPIRAN G FOTO – FOTO KEGIATAN