

**STUDI MANAJEMEN RISIKO KETIDAKSTABILAN LERENG  
PADA FASE 7 BERDASARKAN DATABASE KEJADIAN  
LONGSOR FASE 6 TAMBANG BATU HIJAU PT. AMMAN  
MINERAL NUSA TENGGARA**

**TUGAS AKHIR**

**BELLA MULIA PUTRI**

**122.14.034**



**PROGRAM STUDI EKSPLORASI TAMBANG  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS**

**AGUSTUS 2018**

**STUDI MANAJEMEN RISIKO KETIDAKSTABILAN LERENG  
PADA FASE 7 BERDASARKAN DATABASE KEJADIAN  
LONGSOR FASE 6 TAMBANG BATU HIJAU PT AMMAN  
MINERAL NUSA TENGGARA**

**TUGAS AKHIR**

**BELLA MULIA PUTRI**

**122.14.034**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Eksplorasi Tambang, Fakultas Teknik dan Desain, Institut  
Teknologi dan Sains Bandung



**PROGRAM STUDI EKSPLORASI TAMBANG  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
AGUSTUS 2018**

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

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

**Nama : Bella Mulia Putri**

**NIM : 122.14.034**

**Tanda Tangan :**

**Tanggal : 16 Agustus 2018**

**STUDI MANAJEMEN RISIKO KETIDAKSTABILAN LERENG  
PADA FASE 7 BERDASARKAN DATABASE KEJADIAN  
LONGSOR FASE 6 TAMBANG BATU HIJAU PT AMMAN  
MINERAL NUSA TENGGARA**

**TUGAS AKHIR**

**BELLA MULIA PUTRI**

**122.14.034**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

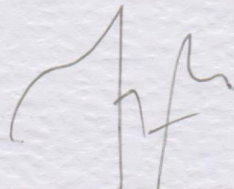
Pada Program Studi Eksplorasi Tambang

Menyetujui,

Kota Deltamas, 16 Agustus 2018

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Dr. Eng. Syafrizal, S.T., M.T.

NIP. 19711125 199803 1 002

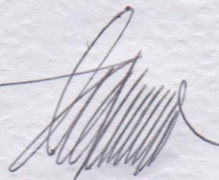


Rian Andriansyah, S.T., M.T.

NIDN. 0416027901

Mengetahui,

Ketua Program Studi Eksplorasi Tambang



Ir. Mulyono Hadiprayitno, M.Sc.

NUPN. 9944000081

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Studi Manajemen Risiko Ketidakstabilan Lereng Pada Fase 7 Berdasarkan Database Kejadian Longsor Fase 6 Tambang Batu Hijau PT. Amman Mineral Nusa Tenggara”. Laporan ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada program studi eksplorasi tambang.

Selama tugas akhir hingga penyusunan laporan, penulis banyak mendapatkan ilmu, arahan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karenanya, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan adik yang senantiasa mendoakan dan memotivasi setiap waktu.
2. Bapak Dr. Eng. Syafrizal S.T.,M.T. dan Bapak Rian Andriansyah S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir.
3. Bapak Ir. Mulyono Hadiprayitno M.Sc, selaku ketua program studi eksplorasi tambang atas arahan kepada penulis untuk pengambilan data tugas akhir.
4. Bapak Ahdiat Amril selaku *sponsor* penulis selama penelitian di Batu Hijau.
5. Bapak Haryandi selaku *Superintendent Industrial Hygiene and Technical Support* dan Bapak Khatib Syarbini selaku *Superintendent Geotechnical and Hydrogeological Department* yang telah memberikan ilmu dan banyak motivasi kepada penulis.
6. Bapak Bapak Kardiansyah selaku pembimbing lapangan yang sabar dalam memberikan ilmu dan bimbingan selama tugas akhir.
7. Keluarga besar *Geotechnical and Hydrogeological Department* yang penuh keakraban dan canda tawa: Bapak Dedi Maryadi, Bapak Supardi, Bapak Ida Bagus Donni Viriyatha, Bapak Adeni Muhadi, Ibu Sri Kustanti Pujiastuti, Bapak Aminollah, Bapak Faisal Mirza, Bapak Satra Giawan, Bapak Lalu Zarkasi dan Bapak Mahdi, atas ilmu, bantuan, dan kebersamaannya baik di lapangan maupun di kantor.

8. Keluarga besar *Health Safety and Loss Prevention* yang penuh keceriaan : Bapak John, Bapak Ronald, Bapak Fredi, Ibu Dewi M, Ibu Siti Aminin, Mba Martika, Bapak Riadus, Bapak Taufik, Bapak Sofyan.
9. Teman-teman *student* Batu Hijau : Lua Nafsiah (UPN), Charisma Siallagan (UNDIP), Hamdanillah (UNPAD), Rinna Istiqomah (UNS), Ahmad Al-assad (UTS), Reza Denni (UNHAS), Adelia (UNRAM), atas kebersamaannya selama penulis melaksanakan tugas akhir.
10. Teman-teman Kos yang selalu memberi dukungan dan motivasi penulis selama kuliah : Resti Dwi Agustiani, Suzi Fernansih, Anis Kurli, Bobby Maruduth, Lizal Ramdha, Michael Pasuhuk, Muhammad Sulaeman, Mustofa Seno, dan Ricky Fachrial.
11. Rekan-rekan Himpunan Mahasiswa Eksplorasi Tambang Institut Teknologi dan Sains Bandung khususnya saudara-saudari angkatan 2014 yang senantiasa memberikan motivasi dan membantu hingga penelitian ini dapat terselesaikan,
12. Pihak-pihak lain yang secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu dan mendukung dalam pelaksanaan tugas akhir.

Demikian Tugas Akhir ini disusun, semoga Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Penulis mohon maaf apabila dalam laporan ini masih banyak terdapat kekurangan, baik dari segi isi maupun sistematika penulisan, sehingga diharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca.

Terima kasih.

Bandung, Agustus 2018

**Penulis**

**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 : Bella Mulia Putri  
NIM : 122.14.034  
Program Studi : Eksplorasi Tambang  
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:

**STUDI MANAJEMEN RISIKO KETIDAKSTABILAN LERENG PADA FASE  
7 BERDASARKAN DATABASE KEJADIAN LONGSOR FASE 6 TAMBANG  
BATU HIJAU PT AMMAN MINERAL NUSA TENGGARA**

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 memublikasikan 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 : Kota Deltamas

Pada tanggal : 16 Agustus 2018

Yang Menyatakan

(Bella Mulia Putri)



## ABSTRAK

Tambang Batu Hijau merupakan tambang terbuka dengan diameter tambang saat ini mencapai 2 km. dengan tinggi 800 m yang terletak di Sumbawa Baratdaya, Nusa Tenggara Barat. Lereng tambang tersebut telah mengalami beberapa kejadian longsor yang terjadi selama kegiatan operasional tambang dimulai.

Kejadian longsor tersebut termasuk kedalam 10 jenis risiko paling berbahaya yang terdapat di tambang Batu Hijau, karena berkaitan dengan keselamatan kesehatan kerja. Penelitian ini melakukan analisis risiko longsor yang terjadi pada proses penambangan fase 6 dan diketahui bahwa penyebab longsor terjadi akibat adanya struktur geologi dan RMR. Setelah diketahui penyebab longsor lalu penelitian dilakukan dengan penilaian risiko pada fase 7 menggunakan metode pembobotan dan menghasilkan *hazard map* yang bisa digunakan sebagai acuan awal untuk melakukan penelitian lanjut mengenai kestabilan lereng. Hasil penilaian risiko tersebut mendorong untuk melakukan pengelolaan risiko terhadap lereng yang berpotensi mengalami longsor dalam penelitian ini direkomendasikan kontrol berupa *Decoupleing highwall* dengan menerapkan *slope break*, Peluang merubah kemiringan *Inter ramp angle* dan perubahan desain, Penguatan dinding menggunakan *Cable Bolt*.

KATA KUNCI ; Batu Hijau, Lereng Tambang, Keselamatan Kerja, Menejemen Risiko.



## **ABSTRACT**

*The Batu Hijau mine is an open mine with a mine diameter currently reaching 2 km. with a height of 800 m which is located in Sumbawa Baratdaya, West Nusa Tenggara. The mine slope has experienced several landslide events that occurred during the operational activities.*

*Landslide events are included in the 10 most risk types of risk found in the Batu Hijau mine, because they are related to occupational health safety. This study conducted an avalanche risk analysis that occurred in the phase 6 mining process and it was known that the cause of avalanches occurred due to the geological structure and the RMR. Once known as the cause of the landslide, the research was carried out with a risk assessment in phase 7 using the weighting method and producing a hazard map that could be used as an initial reference for further research on slope stability. The results of the risk assessment encourage risk management on slopes that have the potential to experience landslides in this study recommended control in the form of Decoupling highwall by applying a slope break, the opportunity to change the slope of the Inter ramp angle and design changes, wall reinforcement using Cable Bolt.*

*KEYWORDS ; Batu Hijau, Mining Slopes, Work Safety, Risk Management*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	xiii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Tujuan dan Sasaran Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Objek Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Batasan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6 Sistematika Pembahasan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB 2 KONDISI UMUM DAERAH PENELITIAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Lokasi dan Kesempaan Daerah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Topografi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Cuaca dan Iklim .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Kondisi Geologi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6 Struktur Geologi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7 Litologi Batu Hijau .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB 3 DASAR TEORI</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) serta Keselamatan Operasi ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Manajemen Risiko .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.1 Komunikasi dan Konsultasi Risiko .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.2 Penetapan Konteks Risiko .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.3 Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

3.2.4 Pengendalian Risiko .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.5 Pemantauan dan Peninjauan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Analisis Risiko PT AMNT .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.1 Matriks Risiko PT AMNT .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.2 Penilaian Risiko Geotek PT AMNT ( <i>Risk Register Geotech</i> )..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 Geologi Teknik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Kestabilan Lereng	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.1 Faktor Internal: .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.2 Faktor Eksternal: .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6 Klasifikasi Longsoran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7 Karakteristik Domain Geoteknik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB 4 DATA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Data Longsoran Fase 6 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1 Lokasi Kejadian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2 Nilai RMR Pada Daerah Kejadian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.3 Litologi Daerah Kejadian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.4 Domain Kejadian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.5 Inter Ramp Angle (IRA) Pada Fase 6.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.6 Tinggi Longsoran Pada Fase 6 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.7 Jenis Longsoran Pada Fase 6 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.8 Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Longsor Pada Fase 6	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.9 Evaluasi lereng dari fase 6.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Penilaian Risiko Fase 7 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Pengelolaan Risiko Fase 7.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1 Kontrol yang Digunakan Saat Ini .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2 Kontrol Lanjutan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB 5 KESIMPULAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2. 1** Peta Lokasi yang menunjukkan lokasi proyek Batu Hijau dan Wilayah Kontak Kerja ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2** Blok 3D Morfologi daerah Batu Hijau PT. Amman Mineral Nusa Tenggara (Garwin,2000) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 3** Peta geologi daerah Batu Hijau PT. Amman Mineral Nusa Tenggara (Garwin,2002) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 4** Peta Struktur Geologi Batu Hijau PT. Amman Mineral Nusa Tenggara. (Garwin, 2000) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 5** Peta Litologi daerah Batu Hijau PT. Amman Mineral Nusa Tenggara. (Dep. Geologi, 2018)..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 1** Geometri Lereng Tambang Terbuka (Hoek & Bray,1981 dalam Wyllie & Mah, 2004) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 2** Ilustrasi Longsor bidang (Hoek & Bray,1981) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 3** Ilustrasi Longsor Baji (Hoek & Bray,1981) .... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 4** Ilustrasi Longsor Busur (Hoek & Bray,1981).. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 5** Ilustrasi Longsor Guling (Hoek & Bray,1981) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 6** Peta Domain Geoteknik Tambang Batu Hijau (PT AMNT, 2017) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 1** Kenampakan lokasi tambang Batu Hijau fase 6 (Dep. Geoteknik PT Amman Mineral Nusa Tenggara, 2018) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 2** Penampang kondisi tambang Batu Hijau (Dep. Geoteknik PT. Amman Mineral Nusa Tenggara, 2018)..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 3** Pembagian sektor lokasi penambangan fase 6 (Dep. Geoteknik PT. Amman Mineral Nusa Tenggara, 2018) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 4** Peta RMR akhir fase 6 (Dep. Geoteknik PT. Amman Mineral Nusa Tenggara, 2018)..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 5** Peta domain fase 6 (Dep. Geoteknik PT. Amman Mineral Nusa Tenggara, 2018)..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 6** Geotechnical hazard map fase 7 ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 7** Ilustrasi posisi RTS monitoring dan prisma di dinding tambang terbuka Batu Hijau (Adriansyah, dkk., 2012)... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 8** Robotic Total Station (RTS) (PT. AMNT).....**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 9** Grafik Pergerakan Lereng terhadap Waktu (Dept. Geotechnical and Hidrogeology)..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 10** Alat Monitoring IDS-IBIS FM PT AMNT (Dok Pribadi, 2018..**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

**Tabel 2. 1** Data Curah Hujan di Lokasi Tambang Pit Batu Hijau ....**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 3. 1** Tabel Konsekuensi PT. AMNT..... **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 3. 2** Tabel Kemungkinan PT AMNT ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 3. 3** Matrik Risiko PT. AMNT ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 3. 4** Contoh risk register Dept. Geotechnical PT AMNT **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 3. 5** Klasifikasi kekuatan massa batuan menggunakan UCS (MPa) .....**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 3. 6** Korelasi antara nilai RQD dengan kualitas massa batuan (Beieniawski, 1989)..... **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 1** Data mengenai kejadian longsoran..... **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 2** Lokasi dominan kejadian longsoran pada fase 6.....**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 3** Nilai RMR pada daerah kejadian ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 4** Litologi daerah kejadian longsor ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 5** Lokasi domain daerah kejadian longsor pada fase 6 **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 6** Nilai IRA pada daerah kejadian ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 7** Tinggi longsoran pada daerah kejadian..... **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 8** Jenis longsoran pada daerah kejadian ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 9** Faktor penyebab terjadinya longsoran fase 6 .....**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 10** Faktor pemicu longsor fase 6 ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 11** Parameter penilaian risiko fase 7 dengan metode pembobotan .....**Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 12** Parameter Kemungkinan ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 13** Parameter Konsekuensi ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 14** Hasil penilaian tingkat risiko pada lereng fase 6....**Error! Bookmark not defined.**

- Tabel 4. 15** Perbedaan hasil Penilaian Risiko ..... **Error! Bookmark not defined.**  
**Tabel 4. 16** Kontrol yang dilakukan di PT AMNT saat ini .....**Error! Bookmark not defined.**  
**Tabel 4. 17** Kontrol yang berupa rekomendasi ..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR GRAFIK

- Grafik 4. 1** Presentase dari jumlah dominan lokasi terjadinya longsor pada fase 6 ..... **Error! Bookmark not defined.**  
**Grafik 4. 2** Rock Mass Rating failure fase 6..... **Error! Bookmark not defined.**  
**Grafik 4. 3** Presentase litologi pada daerah kejadian . **Error! Bookmark not defined.**  
**Grafik 4. 4** Presentase lokasi domain daerah kejadian longsor pada fase 6.....**Error! Bookmark not defined.**  
**Grafik 4. 5** Presentase nilai IRA pada lokasi kejadian.....**Error! Bookmark not defined.**  
**Grafik 4. 6** Preesentase tinggi longsor pada daerah kejadian **Error! Bookmark not defined.**  
**Grafik 4. 7** Presentase jenis longsor yang sering terjadi di fase 6 pada tambang batu hijau ..... **Error! Bookmark not defined.**  
**Grafik 4. 8** Presentase faktor penyebab longsor fase 6 ..... **Error! Bookmark not defined.**  
**Grafik 4. 9** Presentase faktor pemicu longsor fase 6.. **Error! Bookmark not defined.**

