

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Tingginya penggunaan lahan sebagai *area* industri ekstraktif seperti tempat penambangan dapat menciptakan kerusakan lahan yang terjadi terus-menerus setiap tahunnya sehingga mengakibatkan terjadinya perubahan tutupan lahan. Pada penelitian Emiru (2018), menyebutkan bahwa kegiatan pertambangan merupakan salah satu penyebab utama hilangnya tutupan vegetasi. Hal tersebut berimplikasi bahwa pertambangan dapat memengaruhi perubahan lanskap alam secara signifikan. Pertambangan Brown Canyon merupakan tempat penambangan galian golongan C yaitu penambangan dengan bahan galian tambang seperti batu, pasir, kapur yang terletak di Kelurahan Rowosari, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah. Pada penelitian Iswanti (2016), menyebutkan bahwa proyek penambangan disana telah menyebabkan perubahan pemandangan alam dan memberikan dampak terhadap lingkungan sekitarnya seiring dengan aktivitas pertambangan yang semakin luas.

Sejak ditemukan virus COVID-19 di Indonesia, pada tahun 2020 pemerintah Kota Semarang menerapkan kebijakan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PKM) guna mencegah penyebaran virus COVID-19. Kebijakan PKM diterapkan berdasarkan Peraturan Wali Kota (Perwal) Nomor 28 Tahun 2020 yang dimulai pada 27 April hingga 5 Juli 2020. Kebijakan ini memberikan pengaruh terhadap pembatasan aktivitas manusia termasuk keberjalanan aktivitas penambangan di *area* tambang Brown Canyon. Sebelumnya pemerintah Kota Semarang telah melakukan penghentian aktivitas penambangan, namun para pekerja tambang masih melakukan aktivitas penambangan hingga sekarang.

Kajian terhadap perubahan tutupan lahan yang terjadi pada *area* tambang Brown Canyon di Kelurahan Rowosari perlu dianalisis agar pemerintah daerah maupun masyarakat dapat mengidentifikasi, memantau, memitigasi dan mengelola dampak pertambangan secara berkelanjutan. Selain itu, perlu dilakukan penilaian terhadap aktivitas penambangan pada *area* tambang Brown Canyon di Kelurahan Rowosari pada saat diberlakukan kebijakan PKM. Penilaian ini dilakukan agar pemerintah maupun masyarakat dapat mengetahui efektifitas dari penerapan

kebijakan PKM pada sektor pertambangan di *area* tambang Brown Canyon, Kelurahan Rowosari.

Penilaian perubahan tutupan lahan dilakukan dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh. Pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dalam hal analisis geospasial perubahan tutupan lahan telah dilakukan oleh Hazami (2021). Penelitian tersebut membahas mengenai penilaian dan pemantauan perubahan tutupan lahan pada *area* konsesi pertambangan di Kalimantan dengan memanfaatkan citra Landsat multitemporal. Selain Rafi Hazami, penelitian Ang (2021) juga melakukan penelitian mengenai analisis perubahan tutupan lahan dari lanskap pertambangan di Filipina dengan menggunakan klasifikasi *supervised*.

Penelitian ini, bertujuan untuk melakukan klasifikasi tutupan lahan terhadap citra Landsat multitemporal pada *area* pertambangan di Brown Canyon menggunakan klasifikasi *supervised Random Forest* (RF) pada sebelum penerapan kebijakan PKM, saat penerapan kebijakan PKM dan setelah penerapan kebijakan PKM. Citra indeks vegetasi juga digunakan dalam proses klasifikasi untuk meningkatkan akurasi klasifikasi secara keseluruhan. Selain itu studi lain juga menunjukkan bahwa metode klasifikasi RF berkinerja lebih baik daripada pengklasifikasi lain dan kuat terhadap potensi masalah *collinearity* dan *overfitting* yang mungkin timbul dari pengintegrasian lapisan spektral NDVI dan EVI yang serupa (Teluguntla dkk., 2018). Adapun akurasi dan validasi hasil klasifikasi dilakukan dengan uji *confusion matrix* menggunakan *AcATaMa* (*Accuracy Assessment of Thematic Maps*) di QGIS. Penilaian aktivitas penambangan di *area* tambang Brown Canyon terkait dengan kebijakan PKM dilakukan berdasarkan data hasil klasifikasi dan data wawancara.

I.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian adalah:

1. Bagaimana analisis perubahan tutupan lahan pada *area* tambang Brown Canyon di Kelurahan Rowosari sebelum penerapan kebijakan PKM, saat penerapan kebijakan PKM dan setelah penerapan kebijakan PKM?
2. Bagaimana analisis akurasi dan validasi hasil klasifikasi tutupan lahan berdasarkan metode *Random Forest*?

3. Bagaimana analisis hubungan perubahan tutupan lahan pertambangan dengan aktivitas penambangan di *area* tambang Brown Canyon terkait adanya kebijakan PKM?

I.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui perubahan tutupan lahan pada *area* tambang Brown Canyon di Kelurahan Rowosari sebelum penerapan kebijakan PKM, saat penerapan kebijakan PKM dan setelah penerapan kebijakan PKM berdasarkan hasil klasifikasi. Klasifikasi tutupan lahan dilakukan dengan memanfaatkan citra Landsat 8 dan citra indeks vegetasi NDVI, NDWI, EVI menggunakan metode *supervised Random Forest* (RF).
2. Mengetahui akurasi hasil klasifikasi tutupan lahan berdasarkan metode RF dan hasil validasi klasifikasi tutupan lahan dengan kondisi lapangan.
3. Mengetahui hubungan perubahan tutupan lahan pertambangan dengan aktivitas penambangan di *area* tambang Brown Canyon terkait adanya kebijakan PKM.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Segi kerekayasaan
Menyajikan metode klasifikasi *Random Forest* menggunakan citra Landsat 8 dan citra indeks vegetasi untuk tutupan lahan dengan memanfaatkan perangkat lunak QGIS 3.16.10.
2. Segi keilmuan
Hasil penelitian dapat digunakan untuk memperkaya ilmu penginderaan jauh khususnya dalam segi pengolahan citra satelit dan pemanfaatan perangkat lunak *open source* QGIS 3.16.10. Selain itu dapat memberi informasi mengenai perubahan tutupan lahan pertambangan akibat aktivitas penambangan pada studi kasus penelitian yang dihubungkan dengan kebijakan PKM.

I.4. Batasan Penelitian

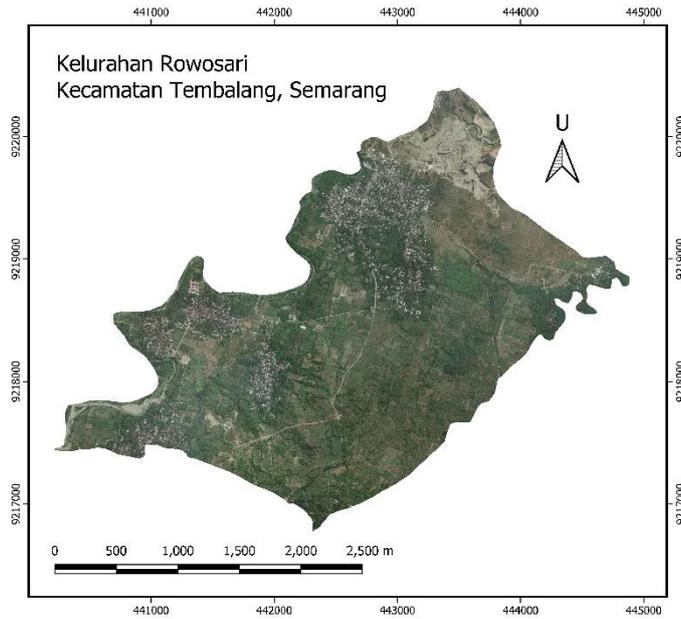
Batasan masalah bertujuan untuk memberikan batasan terhadap penelitian yang dilakukan, batasan dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini melakukan pengolahan indeks vegetasi NDVI, NDWI dan EVI pada perangkat lunak QGIS 3.16.10 yang selanjutnya digunakan untuk proses klasifikasi *Random Forest* pada perangkat lunak QGIS 3.16.10.
2. Penelitian ini melakukan klasifikasi tutupan lahan yang terdiri dari 6 kelas, yaitu kelas perairan, kelas pertambangan, kelas pemukiman dan lahan terbangun, kelas lahan non pertanian, kelas lahan pertanian, dan kelas lahan terbuka.
3. Uji akurasi dilakukan dengan uji *confusion matrix* terhadap hasil klasifikasi yang mana standar ketelitian memenuhi 85% terhadap titik sampel. Penilaian akurasi dilakukan menggunakan *AcATaMa* (*Accuracy Assessment of Thematic Maps*) pada QGIS. Penilaian akurasi *AcATaMa* berfokus pada tiga jenis analisis dan parameter. Pertama, akurasi didefinisikan sebagai akurasi umum atau koefisien Kappa. Kedua berfokus pada akurasi spesifik kelas dan diklasifikasikan sebagai akurasi pengguna atau produsen. Ketiga, berkorespondensi dengan pendugaan proporsi luas oleh suatu kelas.
4. Data primer berupa wawancara dengan pelaku pertambangan di Brown Canyon yang digunakan untuk mengetahui hubungan perubahan tutupan lahan pertambangan dengan aktivitas penambangan di *area* tambang Brown Canyon terkait adanya kebijakan PKM.

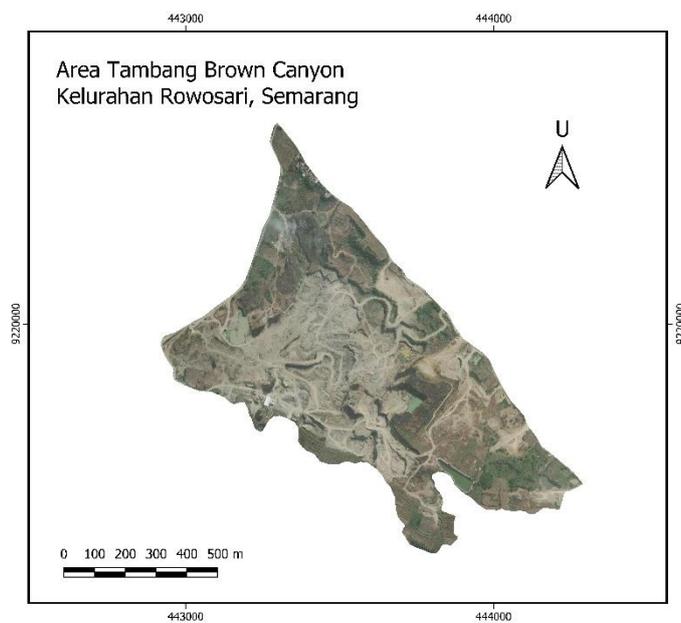
I.5. Ruang Lingkup Penelitian

I.5.1. Wilayah Penelitian

Brown Canyon merupakan tempat pertambangan galian golongan C seperti batu, pasir, kapur yang terletak di Kelurahan Rowosari, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah. Secara geografis terletak pada koordinat 110°16'20'' - 110 ° 30'29'' Bujur Timur dan 6°55'34'' - 7°07'04'' Lintang Selatan. Cakupan *area* penelitian ini meliputi kelurahan Rowosari yang ditunjukkan oleh **Gambar I-1**. Adapun cakupan *area* tambang Brown Canyon ditunjukkan oleh **Gambar I-2**.



Gambar I-1 Kelurahan Rowosari



Gambar I-2 Area Tambang Brown Canyon

I.5.2. Peralatan dan Data Penelitian

Adapun alat dan penelitian yang dibutuhkan dalam penelitian sebagai berikut:

I.5.2.1. Alat:

1. Laptop ACER dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tipe Laptop : Aspire 5 Ryzen 4000 (A515-44)

Processor : AMD® Ryzen™ 5 4500U Processor

Sistem Operasi : Windows 10 Pro 64-bit

Kapasitas RAM/SSD : 8.00 GB/ 512 GB

2. Aplikasi SW *Maps*

3. *Smartphone* Samsung A52

4. *Software* :

1) QGIS 3.16.10 untuk pengolahan dari *pre-processing* sampai klasifikasi tutupan lahan dan *layouting*

2) Microsoft Office 2019 untuk penulisan laporan dan analisis

I.5.2.2. Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada **Tabel I-1**.

Tabel I-1 Data Penelitian

No.	Data	Sumber	Tahun	Keterangan
1.	Citra Landsat 8	USGS	2019, 2020, 2021	Data yang digunakan merupakan citra perekaman wilayah Kota Semarang dengan resolusi spasial 30 m.
2.	Citra Pleiades	BPN Kota Semarang	2020	Data yang digunakan merupakan citra perekaman wilayah Kota Semarang dengan resolusi spasial 0,5 m.
3.	Peta RBI Kota Semarang Skala 1: 25.000	Inageoportal	2020	Data ini merupakan peta Rupa Bumi Indonesia wilayah Kota Semarang skala 1:25.000.
4.	Data hasil wawancara	Survei Lapangan	2023	Data ini merupakan data yang diambil di lokasi penelitian untuk mengetahui aktivitas penambangan pada <i>area</i> tambang Brown Canyon di Kelurahan Rowosari terkait adanya kebijakan PKM. Data dan pertanyaan dapat dilihat pada Lampiran 3 .

I.6. Metodologi Penelitian

Metodologi dalam penelitian ini sebagai berikut:

I.6.1. Sistematika Penelitian

Tahapan penelitian terdiri dari 4 tahapan utama, yaitu:

1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan dilakukan studi literatur terkait penelitian, survei pendahuluan dan pengumpulan alat dan bahan. Data primer dan sekunder yang akan digunakan dalam penelitian berupa data Batas Administrasi Kota Semarang Skala 1:25.000, Citra Landsat 8 saat sebelum penerapan kebijakan PKM, penerapan kebijakan PKM, dan setelah penerapan kebijakan PKM yang terjadi pada tahun 2020, serta citra Landsat 8 tahun 2019 dan tahun 2021, Peraturan SNI tentang Klasifikasi Tutupan Lahan, Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT), dan data hasil wawancara.

2. Tahap Pengolahan Data

Pada tahap pengolahan data terdapat tiga tahapan utama yakni tahapan pra-pengolahan, tahapan pengolahan indeks NDVI, NDWI dan EVI, tahapan klasifikasi tutupan lahan menggunakan metode klasifikasi RF, tahapan uji akurasi hingga menghasilkan peta tutupan lahan pada *area* tambang Brown Canyon saat sebelum penerapan kebijakan PKM, saat penerapan kebijakan PKM, dan setelah penerapan kebijakan PKM, serta tahun 2019 dan tahun 2021 dengan skala 1:25.000.

3. Tahap Analisis Data

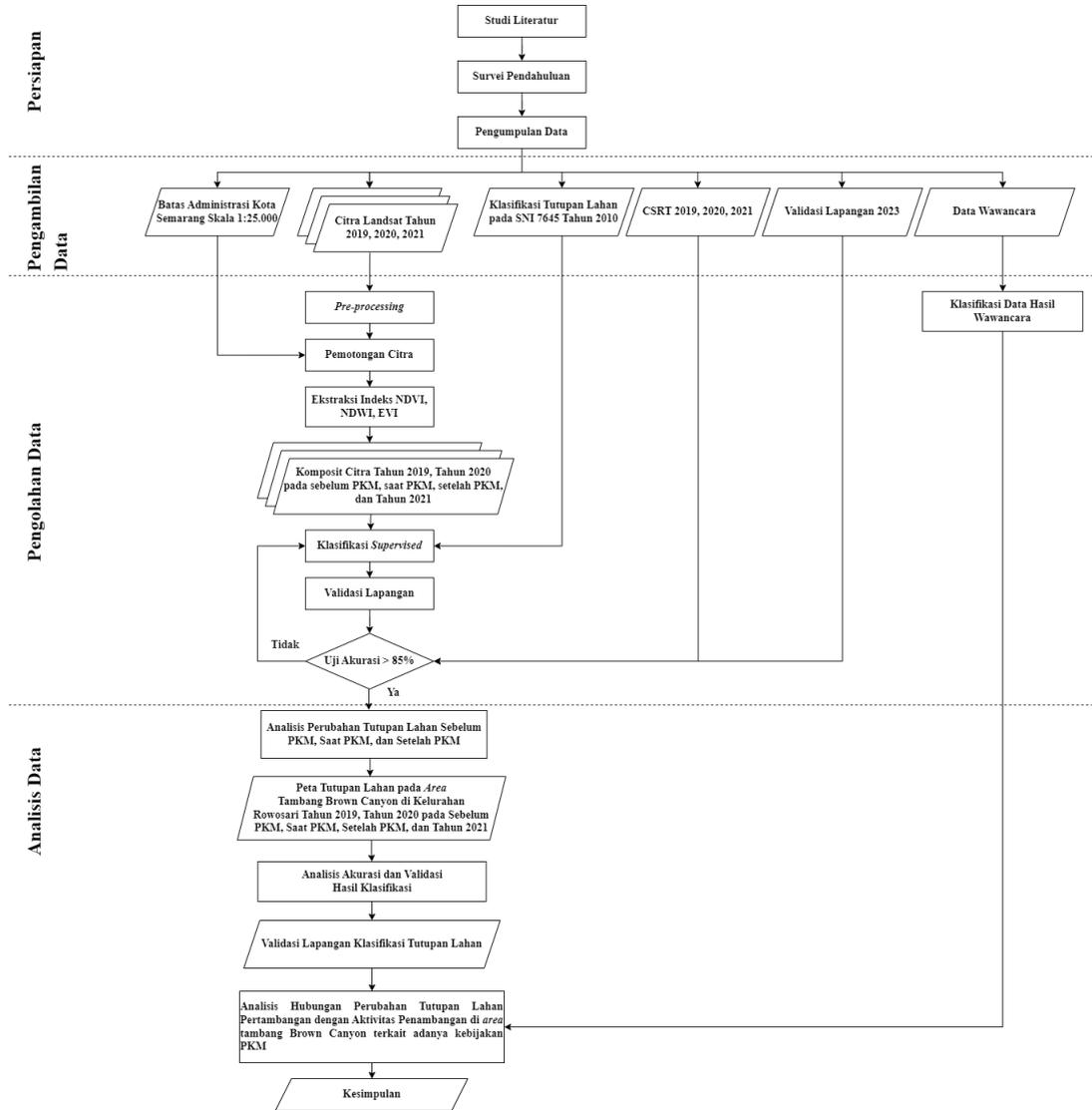
Pada tahap ini dilakukan analisis hasil klasifikasi tutupan lahan dengan menggunakan metode klasifikasi RF, analisis akurasi dan validasi hasil klasifikasi tutupan lahan, dan analisis hubungan perubahan tutupan lahan pertambangan dengan aktivitas penambangan pada *area* tambang Brown Canyon di Kelurahan Rowosari terkait adanya kebijakan PKM.

4. Tahap Validasi Data

Pada tahap ini dilakukan validasi data berupa pengecekan hasil klasifikasi tutupan lahan dengan keadaan yang sebenarnya di lapangan. Validasi pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *grid sampling* dengan menggunakan aplikasi *SW Maps*.

I.6.2. Diagram Alir Penelitian

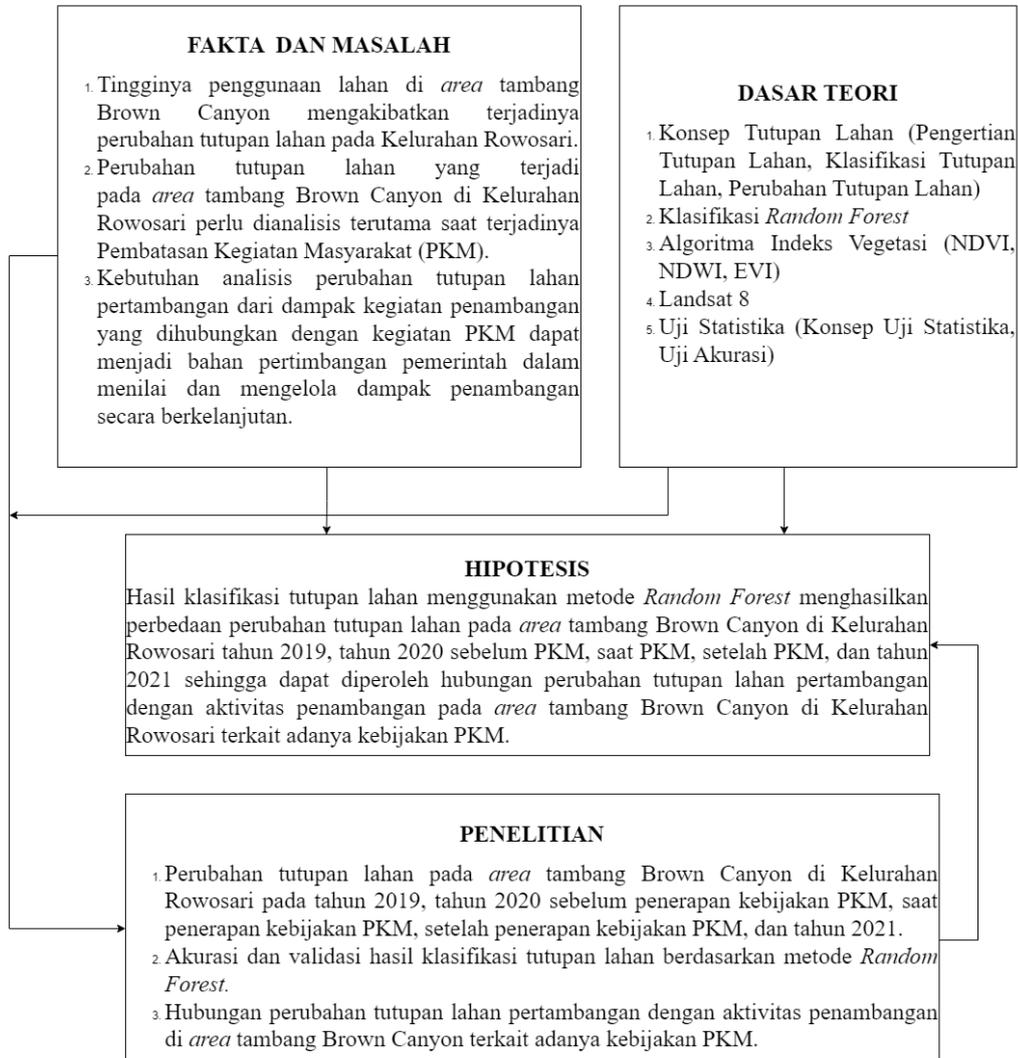
Berikut penulis mencoba menentukan diagram alir dari penelitian ini yang dapat dilihat pada **Gambar I-3**.



Gambar I-3 Diagram Alir Penelitian

I.6.3. Kerangka Alur Pikir

Berikut penulis mencoba menentukan alur berpikir yang merupakan rangkuman dari penelitian ini yang dapat dilihat pada **Gambar I-4**.



Gambar I-4 Alur Pikir

I.7. Sistematika Penulisan Penelitian

Penulisan laporan oleh peneliti dilakukan secara sistematis dengan urutan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Merupakan BAB yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, ruang lingkup penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Merupakan BAB yang berisi pemaparan terkait tinjauan penelitian terdahulu, kajian *area* penelitian, Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PKM), konsep tutupan lahan, klasifikasi *Random Forest*, algoritma indeks vegetasi (NDVI, NDWI, EVI), Landsat 8, QGIS, uji statistika.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Merupakan BAB yang berisi tahapan pra-pemrosesan data hingga pengolahan data guna mendapatkan hasil klasifikasi tutupan lahan, akurasi dan validasi hasil klasifikasi tutupan lahan, hubungan perubahan tutupan lahan pertambangan dengan aktivitas penambangan di *area* tambang Brown Canyon terkait adanya kebijakan PKM.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Merupakan BAB yang berisi analisis perubahan tutupan lahan, analisis akurasi dan validasi hasil klasifikasi tutupan lahan pada *area* tambang Brown Canyon di Kelurahan Rowosari, dan hubungan perubahan tutupan lahan pertambangan dengan aktivitas penambangan di *area* tambang Brown Canyon terkait adanya kebijakan PKM.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Merupakan BAB yang berisi kesimpulan penelitian dan saran bagi penelitian selanjutnya.